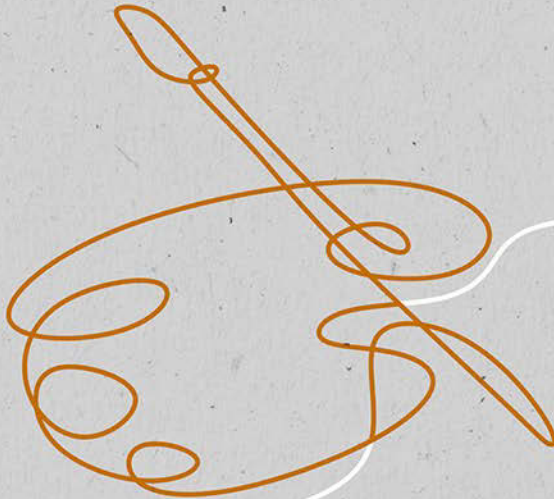


Digitalität und Bildung

Juliane Koglin

MENSCH UND MASCHINE IM ATELIER

Zur Bedeutung von rechenbasierten Technologien
für kreativ-künstlerische Praktiken



[transcript]

Juliane Koglin
Mensch und Maschine im Atelier

Editorial

In einer Welt, in der Digitalität eine zentrale gesellschaftliche Frage darstellt, erweist sich Bildung als die entscheidende Antwort auf die komplexen Herausforderungen, mit denen Menschen im Kontext von Digitalisierung, anhaltenden Krisen und sozialen Ungleichheiten konfrontiert sind. Doch wie positioniert sich Bildung angesichts dieser vielschichtigen Anfragen? Welche Lösungsansätze bietet sie jenseits formaler Bildungsstrategien und -politiken? Welche Praktiken sind eng mit der Digitalität verbunden und manifestieren sich als Formen von Bildung? Und welche Bedeutung hat dies für eine digitalisierungsbezogene erziehungswissenschaftliche Forschung?

Diese Fragen bilden den Fokus der im Jahr 2023 ins Leben gerufenen Reihe zur **Digitalität und Bildung**.

Da wir der Meinung sind, dass die in der Reihe behandelten Fragestellungen für alle Interessierten zugänglich sein sollten, erfolgen sämtliche Veröffentlichungen Open-Access.

Die Reihe wird herausgegeben von Mandy Schiefner-Rohs, Sandra Hofhues, Nina Grünberger und Jane Müller.

Juliane Koglin (Dr.in phil.) ist Postdoktorandin am Institut für Erziehungswissenschaft der Universität Kassel. Sie promovierte 2025 an der Universität Bielefeld und war von 2020 bis 2022 Stipendiatin der Graduiertenförderung des Landes Sachsen-Anhalt an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg. Im Zentrum ihrer Forschung stehen kreativ-künstlerische KI- und Datenpraktiken. Sie untersucht, wie komplexe rechenbasierte Technologien gesellschaftliche Transformationsprozesse prägen, welche neuen Anforderungen und Möglichkeiten sich daraus für Subjektivierungsprozesse ergeben und wie diese kritisch reflektiert sowie bildungstheoretisch anschlussfähig gemacht werden können.

Juliane Koglin

Mensch und Maschine im Atelier

Zur Bedeutung von rechenbasierten Technologien
für kreativ-künstlerische Praktiken

[transcript]

Die Publikation wurde unterstützt durch den OA-Fond der Universität Bielefeld und das Center for Critical Computational Studies C3S der Goethe-Universität Frankfurt am Main.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <https://dnb.dnb.de/> abrufbar.



Dieses Werk ist unter der Creative-Commons-Lizenz BY 4.0 lizenziert. Für die ausformulierten Lizenzbedingungen besuchen Sie bitte die URL <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

Die Bedingungen der Creative-Commons-Lizenz gelten nur für Originalmaterial. Die Wiederverwendung von Material aus anderen Quellen (gekennzeichnet mit Quellenangabe) wie z.B. Schaubilder, Abbildungen, Fotos und Textauszüge erfordert ggf. weitere Nutzungsgenehmigungen durch den jeweiligen Rechteinhaber.

2026 © Juliane Koglin

transcript Verlag | Hermannstraße 26 | D-33602 Bielefeld | live@transcript-verlag.de

Die automatisierte Analyse des Werkes, um daraus Informationen insbesondere über Muster, Trends und Korrelationen gemäß § 44b UrhG (Text und Data Mining) zu gewinnen, ist ohne schriftliche Zustimmung der Rechteinhaber*innen untersagt.

Umschlaggestaltung: Maria Arndt

Umschlagabbildung: berkahlineart / Adobe Stock

Druck: Elanders Waiblingen GmbH, Waiblingen

<https://doi.org/10.14361/9783839477205>

Print-ISBN: 978-3-8376-8145-1 | PDF-ISBN: 978-3-8394-7720-5

Buchreihen-ISSN: 2944-0882 | Buchreihen-eISSN: 2944-0890

Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier mit chlorfrei gebleichtem Zellstoff.

Inhalt

Abbildungsverzeichnis	11
1 Einleitung	13
1.1 Problemstellung	16
1.2 Fragestellung	18
1.3 Zielstellung	19
1.4 Aufbau der Arbeit	20

I Theoretische Rahmung

2 KI-Kunst als interdisziplinärer Gegenstand	25
2.1 Zum Verhältnis von Kunst und (Natur-)Wissenschaft	28
2.2 Zum Verhältnis von Kunst und Mathematik	31
2.3 Zum Verhältnis von Kunst und Technologie	37
2.4 Zum Verhältnis von Kunst und KI	48
3 Subjektivierung, Artikulation und künstlerische Praktiken	67
3.1 Bildung, Subjektivierung und Artikulation	68
3.2 Subjektivierung und Praktiken	84
3.3 Artikulation und Praktiken	91

Ein erstes Zwischenfazit

KI-Kunst zwischen Berechenbarkeit und Unberechenbarkeit	93
---	----

II Methodologie und Methode

4 Methodologische Überlegungen	99
4.1 Grounded Theory Methodology	100
4.2 Digitale Hermeneutik als methodologischer Reflexionsrahmen	105

5 Methodische Anschlüsse	113
5.1 Methodische Annäherungen an KI-Kunst als artikulative Praxis	113
5.2 Empirischer Zugang zu KI-Kunst als artikulative Praxis	122
5.3 Auswertung der Daten	132

Ein zweites Zwischenfazit

Methodologische und methodische Zugänge zu kreativ-künstlerischen Praktiken	141
---	-----

III Empirische Rekonstruktion von Artikulationsprozessen in rechenbasierten Technologien

6 Zwei Perspektiven auf Artikulation mit und durch rechenbasierte Technologien	147
6.1 Empirische Betrachtung von Artikulationsprozessen	148
6.2 Empirische Betrachtung von Artikulation	200
7 Artikulation als Subjektivierung in rechenbasierten Technologien	215
7.1 Artikulationsprozesse <i>mit</i> und <i>durch</i> rechenbasierte Technologien	216
7.2 Artikulation <i>mit</i> und <i>durch</i> rechenbasierte Technologien	257

Schlussbemerkungen

8 Zusammenfassung und Ausblick	297
8.1 Das Subjekt zwischen Ausführung und Erklärung	300
8.2 Medienpädagogische Anknüpfungspunkte	302
8.3 Ausblick	304
Literaturverzeichnis	305

Danksagung

Allen voran danke ich den Kreativ- und Kuschtschaffenden, die an meiner ethnografischen Studie teilgenommen haben, mir Einblicke in ihre Ateliers und Werkstätten gewährt haben und mir mit Vertrauen, Offenheit, Geduld und Zeit begegnet sind – ohne ihre Bereitschaft wäre meine Forschung im Feld nicht denkbar gewesen.

Ebenso danke ich Prof. Dr. Dan Verständig für die Betreuung, die anregenden Diskussionen, das Vertrauen in meine Ideen und schließlich auch die Ermutigung, mich um ein Promotionsstipendium zu bewerben. Ohne die finanzielle Unterstützung durch das Land Sachsen-Anhalt (Juli 2020 – Oktober 2022) wäre diese Arbeit kaum möglich gewesen. Weiterhin danke ich Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Sandra Hofhues für die Zweitbetreuung sowie Prof. Dr. Torsten Meyer, der mich als Mentor mit wertvollen Ratschlägen bei der Entwicklung meines Forschungsdesigns unterstützt hat.

Darüber hinaus danke ich allen studentischen und wissenschaftlichen Hilfskräften, die gemeinsam mit mir gearbeitet und mich bei der mühseligen Auswertung meines Materials unterstützt haben. Ebenso bin ich für den wertvollen Austausch und die zahlreichen inspirierenden Gespräche in verschiedenen Doktorand:innenkolloquien und Lesekreisen sowie meiner ehemaligen Kommilitonin und Kollegin Janne Stricker dankbar, die mich über den gesamten Weg hinweg begleitet hat.

Der größte Dank gebührt meinem Ehemann Tim und meiner Familie, die mich in dieser anstrengenden Zeit unterstützt haben.

– Oktober 2025

Kurzdarstellung

Mit dem Aufkommen und der zunehmenden Verbreitung (komplexer) rechenbasierter Technologien in kreativ-künstlerischen Bereichen werden immer wieder (bereits bekannte) Fragen nach Urheber:innenrecht und Autor:innenschaft (Arielli 2023; Epstein et al. 2020), nach Kreativität (Boden 1998, 2018; Miller 2019, 2020) oder nach dem Wert und der Bedeutung des einzelnen Werkes (Bajohr 2024) aufgeworfen. Dabei wird vor allem die Position des Menschen – Kreativ- und Kunstschaffender im Besonderen – in einer durch digitale Technologien geprägten Welt und Kultur (Stalder 2016) zur Disposition gestellt und nicht selten wird – insbesondere aus subjekttheoretischer Perspektive – nahezu reflexartig die Verdrängung des Menschen aus kreativ-künstlerischen Bereichen postuliert. Vor diesem Hintergrund geht es in der vorliegenden Arbeit um die Frage, inwiefern sich anhand von Artikulationsprozessen *mit* und *durch* (komplexe) rechenbasierte Technologien (neue) Rahmenbedingungen und Anforderungen für Subjektivierung identifizieren lassen.

Für die Beantwortung dieser Frage findet ein Rückgriff auf einen sprachanthropologischen Artikulationsbegriff statt (Jung 2005), der den Menschen und dessen implizit-qualitative Erfahrung in den Mittelpunkt stellt. Als Artikulation gilt dann z.B. ein Text, ein Gemälde, ein Foto usw. und ist insofern untrennbar von Medialität zu betrachten. Medialität ist das, was bei der Betrachtung von *faktischen* Artikulationen in den Hintergrund tritt, das in das In-Erscheinung-Treten allerdings allererst ermöglicht (Krämer 1998). Unter den Bedingungen von Digitalität verändern sich jedoch die Vorzeichen für Medialität ganz grundlegend, sodass Jörissen (2014) auch von einer *digitalen* Medialität spricht, die durch Algorithmizität (im Sinne der algorithmischen Beschaffenheit) und Performativität (im Sinne der Aus- und Ausführbarkeit) gekennzeichnet ist. Der Einsatz von KI führt diese Merkmale jedoch an ihre Grenzen, indem Prozesse nicht mehr bloß algorithmisch determiniert, sondern hochgradig emergent und kontingent sind, da sie aus dem komplexen Zusammenspiel von Algorithmen- und Dateninfrastrukturen resultieren (Bajohr und Krajewski 2024; Kirschenbaum 2021, 2024).

Neben der Frage nach den medialen Bedingungen stellt sich ebenso die Frage, wo Artikulation unter digitalen Vorzeichen überhaupt verortet werden kann. Mit

Reckwitz (2008) wird argumentiert, dass sich Artikulationsprozesse innerhalb medialer Praktiken vollziehen, aus denen bzw. in denen sich jeweils spezifische Formen von Subjektivität herausbilden. Derartige Praktiken sind in Anlehnung an Schatzki (1996) durch *doings* und *sayings* gekennzeichnet. Nach Subjektivierungsweisen zu fragen bedeutet sodann Handlungen und sprachliche Äußerungen gleichermaßen in den Blick zu nehmen – unter besonderer Berücksichtigung der technologischen Anforderungen (Reckwitz 2008, 2021). Dafür verfolgt die vorliegende Arbeit ein ethnografisches Forschungsdesign (Christin 2020), um die kreativ-künstlerischen Praktiken im Zusammenhang mit KI unmittelbar in den Blick nehmen zu können. Insgesamt wurden zwölf Kreativ- und Kunschtchaffende aus unterschiedlichen Bereichen – u.a. Informatik, Bildende Kunst, Fotografie, Medienkunst und Design – im Rahmen von teilnehmenden Beobachtungen und Interviews begleitet, sodass ein vielschichtiges Bild der oft interdisziplinären kreativ-künstlerischen Auseinandersetzung mit KI-Technologien entsteht. Auf dieser Grundlage konnten sechs Modi unterschiedlicher Komplexität herausgearbeitet werden, die in diesen Praktiken zum Ausdruck kommen und unterschiedliche Subjektivierungsweisen nahelegen.

Der Aufbau der Arbeit folgt einer dreiteiligen Struktur: Im *ersten* Teil wird der theoretische Rahmen gespannt, in dem zum einen die historischen Entwicklungslinien von *KI-Kunst* als Gegenstand der vorliegenden Arbeit nachgezeichnet werden, um die bereits für ihre Ursprünge charakteristische Interdisziplinarität hervorzuheben. Zum anderen erfolgt in diesem Teil eine theoretische Fundierung zentraler begrifflicher Konzepte wie Artikulation und Medialität sowie eine subjekttheoretische Einordnung. Im *zweiten* Teil der Arbeit werden methodologische Überlegungen angestellt, die den methodischen Zugang zu kreativ-künstlerischen Praktiken im Kontext (komplexer) rechenbasierter Technologien theoretisch begründen. Darauf aufbauend erfolgt im *dritten* Teil der Arbeit eine Analyse des empirisch gewonnenen Materials, die wiederum die Grundlage für eine Diskussion aus medialitäts- und subjekttheoretischer Perspektive bildet.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Gruppierung von Kodes im axialen Kodieren in ATLAS.ti.	136
Abbildung 2:	Verortung der im Sample vertretenen Fälle.	149
Abbildung 3:	Trainingsmaterial. Roman Lipski, Unfinished, 2016, Acryl auf Leinwand 238x303 cm.	153
Abbildung 4:	Doings und Sayings in der kreativ-künstlerische Auseinandersetzung mit und durch (komplexe) rechenbasierte Technologien.	219

1 Einleitung

»It takes an act of artistic vision and bravery to decide to work with techniques, tools, and concepts from a still raw area of technology not yet accepted as a valid area for the arts. It is a challenge to work with a medium before anyone defines it as a medium.« (Wilson 2002, S. 10)

Mit einem Medium zu arbeiten, bevor es zu einem Medium erklärt wird, braucht nicht nur Mut und visionäre Weitsicht, wie Wilson herausstellt, sondern auch eine Affinität zu medientechnologischen Entwicklungen und ein Gespür für den Umgang mit Unbestimmtheit. Die kreativ-künstlerische Arbeit mit Künstlicher Intelligenz (KI) wirft die Frage auf, ob sich hierin *ein singuläres* Medium identifizieren lässt oder ob es sich vielmehr um ein hybrides Zusammenspiel verschiedener medialer Formen handelt. Sind es die Datensätze, die Kreativ- und Kunstschaffende verwenden, oder sind es doch die algorithmischen Modelle, die diese Daten verarbeiten? Können diese Ebenen überhaupt losgelöst voneinander betrachtet werden? Wie schlägt sich das komplexe Zusammenspiel von Algorithmen- und Dateninfrastrukturen auf die daraus hervorgehenden künstlerischen Arbeiten nieder? Die Frage nach *dem* Medium bzw. den medialen Qualitäten gewinnt insbesondere im Kontext kreativ-künstlerischer Bereiche an Bedeutung. Spätestens seit dem Aufkommen, der Verbreitung und der zunehmenden Popularität bildgenerativer KI durch Tools *Google DeepDream*, *Dall-E*, *Stable Diffusion*, *midjourney* etc. in den 2010er und 2020er Jahren wird der Einsatz von KI in kreativ-künstlerischen Bereichen kontrovers diskutiert. Zumeist geht es dabei um den künstlerisch-ästhetischen Wert dieser Bilder oder um die Rolle Kreativ- und Kunstschaffender, die oftmals zur Disposition gestellt wird, und nur selten um die Frage nach *dem* Medium. Diese Fragestellungen sind jedoch keineswegs neu, sie reichen bis in die 1960er Jahre zurück, als die sogenannte Computerkunst ihren Anfang nahm (Klütsch 2007). Die Pioniere der Computerkunst haben sowohl naturwissenschaftliche als auch künstlerische Hintergründe. Aus dem naturwissenschaftlichen Bereich lassen sich an dieser Stelle bspw. Frieder Nake (Mathematiker an der Universität Stuttgart), Georg Nees (Grafiker und Informatiker bei Siemens in Erlangen) und Herbert Franke (Physiker und Science-Fiction-Autor) anführen; für den Bereich der Kunst Manfred Mohr (Digital-

künstler), Vera Molnar (eine ungarische Medienkünstlerin) und Harold Cohen (ein britischer Maler, der später auch als Programmierer tätig war). Aus der disziplinären Herkunft der Kreativ- und Kunstschaffenden ergibt sich eine besondere *Interdisziplinarität*, die bereits für frühe Formen der Computerkunst charakteristisch ist. Die vielfältigen Entwicklungen dieser Kunstform führten in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts nicht nur zu der Etablierung einer neuen Kunstsparte (vgl. Weibel 2021b, S. 83), sondern förderten auch eine begriffliche Unschärfe zu Tage: Während Noll von *Computerkunst* spricht, ist bei Weibel von *digitaler Kunst*, bei Bense von *künstlicher Kunst* und bei Nake schließlich von *algorithmischer Kunst* die Rede. Nees betrachtet diese Kunstformen vielmehr als Modelle von Kunst denn als tatsächliche Kunstwerke, weshalb er die Bezeichnung *Kunst-Algorithmen* vorzieht (vgl. Herrmann 2006, S. 5). Das Zusammenspiel von Kunst und Computer war von Beginn an, wie Bajohr (2022b) herausarbeitet, einer scharfen Kritik der medialen Berichterstattung ausgesetzt, die an Narrative, Sorgen und Hoffnungen erinnert, die auch heute im Zusammenhang mit KI-Kunst kursieren. Nahezu täglich tauchen neue Schlagzeilen auf, die die Stellung des Menschen, insbesondere des kreativ-künstlerisch Schaffenden in Frage stellen oder gar die Verdrängung des Menschen aus kreativen Bereichen proklamieren. Auf der anderen Seite werden Narrative aufrechterhalten, nach denen durch den Einsatz bildgenerativer KI nun jede:r zum/zur Künstler:in werden kann. Dass das Verhältnis von Mensch und KI in diesen Kontexten doch *etwas* komplexer und vielschichtiger ist – und vor allem, dass niemand ersetzt oder verdrängt wird –, soll in dieser Arbeit dargestellt werden.

Die vorliegende Arbeit ist zwischen 2020 und 2025 entstanden. Das bedeutet, dass der Zusammenhang von KI, Kunst und Kreativität *zu Beginn* dieses Forschungsprojekts längst nicht so sichtbar war, wie er es durch das Aufkommen, die Verbreitung und die Popularität (bild-)generativer KI geworden ist. In der Zwischenzeit hat sich in der Forschung rund um KI in *allen* Bereichen, aber auch in kreativ-künstlerischen Kontexten, einiges getan (BMKÖS 2024; Catani und A.-M. Hartmann 2024; Machado, Romero und Greenfield 2021; Stocker et al. 2021; Voigts et al. 2024; Zeilinger 2021). Wissenschaftliche Auseinandersetzungen zum Zusammenhang von Kunst und KI rücken oftmals Fragen nach Autor:innenschaft, nach Kreativität oder Intentionalität, nach der Ästhetik, der Originalität oder auch nach der Art und Weise der Rezeption dieser Bilder ins Zentrum. Auch das sogenannte *Prompting* hat in den vergangenen Jahren verstärkt wissenschaftliches Interesse erzeugt (Alexeev 2023). Im Rahmen dieser Forschungsarbeit wird dieser Aspekt jedoch nicht – oder nur am Rande – berücksichtigt, aber nicht etwa, weil eine wissenschaftliche Auseinandersetzung mit dieser Nutzungsstrategie nicht lohnenswert erscheint, sondern weil *Prompting* zum Zeitpunkt des ethnografischen Feldzugangs (zwischen April und Dezember 2022) für die kreativ-künstlerische Auseinandersetzung mit KI noch keine (große) Rolle spielt. Auch die künstlerischen Werke, die Kreativ- und Kunstschaffende in der Auseinandersetzung mit

KI hervorbringen, spielen hier nur eine untergeordnete Rolle. Im Zentrum dieser Arbeit stehen die Kreativ- und Kunschtschaffenden in ihrer Auseinandersetzung mit KI selbst, die Art und Weise ihrer Nutzung und schließlich, in subjekttheoretischer Perspektive, die Frage danach, wie sich Kreativ- und Kunschtschaffende zu den komplexen Technologien ins Verhältnis setzen. Welche Rolle spielen die algorithmischen Modelle? Welche Rolle spielen Daten? Wie arbeiten Kreativ- und Kunschtschaffende mit Daten? Mit welchen Daten arbeiten sie? Welche Werkzeuge benutzen sie? Um auf die Ausgangsfrage zurückzukommen, geht es auch hier um die Frage nach *dem* Medialen, das im Zusammenhang mit (komplexen) rechenbasierten Technologien ebenfalls zur Disposition steht.

Wie die frühen Formen der Computerkunst ist auch das Feld der kreativ-künstlerischen Auseinandersetzung mit KI von einer bemerkenswerten Vielfalt geprägt. Charakteristisch für diese Kunstform ist, dass sie von kreativen und künstlerischen Akteur:innen mit diversen (inter-)disziplinären Hintergründen gestaltet wird. Jede Begegnung mit den Akteur:innen, jede Feldbeobachtung und jeder Aufenthalt in diesem Umfeld ist einzigartig – voller außergewöhnlicher, manchmal auch in doppelter Hinsicht *merk*-würdiger Erfahrungen, Begegnungen und Einsichten. Der Feldaufenthalt bei der Medienkünstlerin Ornella Fieres in Berlin im November 2022 hat jedoch einen besonderen Eindruck hinterlassen. Ihre Arbeitsweise veranschaulicht auf sehr einprägsame Weise das Verhältnis von Materialität und Medialität unter den Bedingungen der Digitalität, macht das Spannungsfeld zwischen Technologie und Kunst sichtbar, buchstäblich greifbar, und zeigt, wie stark diese Kunstform von ihrer Interaktion mit den technischen Möglichkeiten geprägt ist. Im Zentrum ihrer Auseinandersetzungen steht der Umgang mit (digitaler) Fotografie. Ihr Interesse an der Fotografie und der Auseinandersetzung mit Technologie reicht zurück bis in ihre eigene Kindheit. Im Gespräch erinnert sie sich, dass sie schon immer gerne an kleinen technischen Geräten *herumgebastelt* hat. Zum Zeitpunkt der teilnehmenden Beobachtung arbeitet die Künstlerin nicht in ihrem Atelier, sondern Zuhause. Ihr Arbeitsplatz – ein kleiner Schreibtisch im Erker ihres Wohnzimmers mit Blick ins Grüne – ist aufgeräumt, beinahe asketisch. Lediglich ein Monitor, eine Maus und eine Tastatur befinden sich darauf. Auf einem kleinen Tisch neben ihrem Schreibtisch steht ein Scanner, daneben liegt ein dickes Fotoalbum mit schwarz-weiß Fotografien aus dem 20. Jahrhundert, das mit Patina überzogen ist; darauf ein Paar weiße Handschuhe. Im Gespräch erklärt sie, dass sie die Handschuhe immer dann trägt, wenn sie die alten Fotos einscannt. Der erste Gedanke dazu ist, dass die Fotos vermutlich empfindlich sind, doch der eigentliche Grund für das Tragen der Handschuhe ist ein anderer: Sie ekelt sich davor, die Bilder anzufassen, aber nicht etwa, weil sie alt sind, sondern weil sie nicht ihr gehören. Sie kauft auf Flohmärkten alte Fotoalben, Postkarten, Briefe etc. und nutzt dieses Material als Datengrundlage für ihre Arbeit mit KI.

An der Arbeitsweise von Ornella Fieres lassen sich einige Aspekte hervorheben, die für KI-Kunst kennzeichnend sind. Ein zentrales Merkmal dieser Kunstform ist die Arbeit mit Daten, die sowohl als Material als auch als Grundlage für den kreativen Prozess dienen. Dabei wirft ihre Auseinandersetzung in mehrfacher Hinsicht grundlegende Fragen auf: Woher stammen die Daten? Die Herkunft und Auswahl der Daten sind für viele Projekte essenziell. Während einige Kreativ- und Kunstschaffende auf bereits digital existierende Datensätze zurückgreifen, entscheiden sich andere – wie Ornella Fieres – dafür, ihre eigenen Datengrundlagen zu schaffen. Der Prozess des Einscannens alter Fotografien, die ihr selbst nicht gehören, ist ein bewusster Akt, der nicht nur technische, sondern auch ethische und ästhetische Fragen aufwirft und die vermeintliche Immaterialität des Digitalen adressiert. Wie werden die Daten verarbeitet? Der Umgang mit den technischen Möglichkeiten der Datenverarbeitung ist ein weiterer zentraler Aspekt. Kreativ- und Kunstschaffende experimentieren mit verschiedenen Technologien, um Daten zu transformieren und in neue Kontexte zu überführen. Indem Ornella Fieres stets mit Sammlungen von Fotografien, Bild- und Textstücken arbeitet, die sie mithilfe eines Scanners in einen neuen, digitalen Kontext stellt, wird – insbesondere durch das Tragen der Handschuhe – das Spannungsverhältnis von Materialität und Digitalität sichtbar. Erst dieser Schritt ermöglicht die weitere Verarbeitung der Daten durch algorithmische Modelle. Daraus entstehen künstlerische Arbeiten und Installationen, die ganz unterschiedliche Formen annehmen können. Manchmal präsentiert sie Bilder, manchmal Videos und manchmal auch nur die Rückseiten der Fotografien, die sie mit generierten Bildunterschriften versieht. Dieser Prozess der Reflexion und Transformation zeigt, wie die Kunst mit der (Im-)Materialität und gleichzeitigen (Un-)Greifbarkeit des Digitalen arbeitet und diese zur Disposition stellt. Durch diesen Perspektivwechsel entsteht eine ganz eigene Ästhetik, die typisch für KI-Kunst ist: Sie dekonstruiert, verfremdet und erschafft gleichzeitig neue Bedeutungsebenen. Alle Versuche, für diese Form der Kunst ein ästhetisches Maß oder eine definierende Kategorie zu bestimmen, werden von ihrer Vielfalt und ihrer experimentellen Offenheit herausgefordert. Vielmehr ist es gerade das Spannungsfeld zwischen Technologie, Materialität und Kreativität, das die Besonderheit dieser Kunstform ausmacht. Und erst durch die kreative Auseinandersetzung, durch die kreativ-künstlerische Praxis wird das Medium schließlich zum Medium.

1.1 Problemstellung

Aus der skizzierten Komplexität ergibt sich schließlich die Problemstellung der vorliegenden Arbeit: KI-Kunst ist nicht gleich KI-Kunst. Ähnlich wie bei der Computerkunst der 1960er Jahre lässt sich eine begriffliche Unschärfe feststellen, wenn man sich dem Begriff der KI-Kunst anzunähern versucht. Jede Form von Kunst, unab-

hängig von ihrer Sparte – ob Skulptur, Gemälde oder Performance – wird unter diesem Begriff subsumiert, sobald sie unter Zuhilfenahme von KI-Technologien entstanden ist. Alexeev (2023, S. 8), der auch unter dem Pseudonym *Merzmensch* publiziert, erklärt, der Begriff werde häufig auf »die Gesamtheit der Kunstwerke [angewendet], die unter Beteiligung verschiedener KI-Verfahren entstanden sind«. Genau diese Pauschalisierung wird jedoch von vielen Künstler:innen kritisiert und teilweise abgelehnt (vgl. ebd.). Daraus ergibt sich die erste zentrale Herausforderung: Wie lassen sich die unterschiedlichen künstlerischen Praktiken, die unter dem Begriff KI-Kunst subsumiert werden, differenziert erfassen? Welche Gemeinsamkeiten lassen sich ausmachen? Wie können Strukturmerkmale identifiziert werden? Und wie lässt sich das komplexe Zusammenspiel von Algorithmen- und Dateninfrastrukturen beschreiben?

Wenngleich sich zahlreiche unterschiedliche Formen der kreativ-künstlerischen Auseinandersetzung mit KI ausmachen lassen, ist ein gemeinsamer Nenner der Umgang mit Unbestimmtheit, der auch aus der Perspektive der Strukturalen Medienbildung (Jörissen und Marotzki 2009) einen zentralen Stellenwert besitzt. Dieses Konzept bildet den theoretischen Ausgangspunkt dieser Arbeit. Im Fokus stehen die strukturelle Beschaffenheit von Medien – im Sinne der Medialität (Jörissen 2014) – und die Frage nach den bildenden und/oder subjektivierenden Potenzialen, die in der Auseinandersetzung mit *medialen* Artikulationen (Schlette und Jung 2005) liegen. Im Zeichen des Digitalen wandeln sich die Bedingungen von Medialität grundlegend, wie Jörissen (2014) mit seinem Konzept der *digitalen Medialität* verdeutlicht. Diese veränderten medialen Voraussetzungen bringen zwangsläufig auch neue Bedingungen für Artikulation mit sich, da diese untrennbar mit Medialität verbunden ist (Jung 2005). Vor diesem Hintergrund stellt sich jedoch die Frage, wie sich die Beschaffenheit von komplexeren Formen der Artikulation beschreiben lässt. Eine erste Annäherung an diese Frage erfolgt 2020 im Zuge einer Konturierung *algorithmischer* Artikulation (Ahlborn 2020; Verständig und Ahlborn 2020). Sie lässt sich durch eine wahrnehmbare Oberfläche und eine berechenbare Unterfläche beschreiben (vgl. Nake 2021c, S. 345), die wiederum durch »Dynamisierung, Performativität und Intransparenz« (Verständig und Ahlborn 2020, S. 88f.) gekennzeichnet ist. Im Gegensatz zu *einfachen* Algorithmen greifen (komplexe) rechenbasierte Technologien wie KI auf weitaus komplexere, anpassungsfähige algorithmische Modelle zurück. Diese lernen auf der Grundlage von Daten und passen sich entsprechend an. Zwar bleibt die Unterteilung in sichtbare Oberfläche und unsichtbare Unterfläche bestehen, doch ist die Unterfläche wesentlich komplexer, intransparenter und insofern mit einem Zuwachs an Unbestimmtheit verbunden, sodass das Konzept der *algorithmischen* Artikulation nicht in Gänze auf diese vergleichsweise neue Form der Artikulation anwendbar ist. Dies ist zum einen bedingt durch die immense Vielfalt der unter dem Begriff subsumierten Artefakte und zum anderen durch die hochkomplexen Wechselwirkungen der

zugrundeliegenden Algorithmen- und Dateninfrastrukturen, aus denen eine Art Eigendynamik resultiert, die mit einer Unvorhersehbarkeit der Systeme verbunden ist, die wiederum die Bestimmung eindeutiger Strukturmerkmale erschwert. Diese Eigendynamik und Unvorhersehbarkeit führt schließlich auf der einen Seite zu anthropomorphisierenden, also vermenschlichenden, auf der anderen Seite zu mystifizierenden Beschreibungen und nicht zuletzt auch zu Zuschreibungen von Eigenschaften wie Intentionalität, Kreativität und Autor:innenschaft. Diese zunehmende Komplexität, die mit zunehmender Unbestimmtheit verbunden ist, stellt folglich eine zentrale Herausforderung dar und macht KI-Kunst aus dieser Perspektive gleichzeitig auch zu einem besonders spannenden Untersuchungsgegenstand.

1.2 Fragestellung

Hier wird weder davon ausgegangen, dass solche Systeme – bei aller Komplexität und Eigendynamik – über Intentionalität oder Kreativität verfügen, noch dass ihnen ein Autor:innenstatus zugeschrieben werden kann, da Unvorhersehbarkeit kaum als Kriterium für Urheber:innenschaft gelten kann (vgl. Arielli 2024, S. 17). Stattdessen rückt der Mensch, aufbauend auf dem sprachanthropologischen und anerkenntnistheoretischen Konzept der Artikulation (Jung 2005), ins Zentrum der Betrachtung. Vor diesem Hintergrund geht es im Rahmen der vorliegenden Arbeit um die Bearbeitung und Beantwortung folgender Fragestellung: **Inwiefern lassen sich anhand von Artikulationsprozessen mit und durch (komplexe) rechenbasierte Technologien (neue) Rahmenbedingungen und Anforderungen für Subjektivierung identifizieren?** Bei der Bearbeitung dieser zentralen Fragestellung ergeben sich eine Reihe von Unterfragen. Zunächst ist zu klären, in welchem Zusammenhang Artikulation, Medialität und Subjektivierung stehen. Diesbezüglich weist das Konzept der Strukturalen Medienbildung (Jörissen und Marotzki 2009) eine – für diese Arbeit sehr zentrale – Leerstelle in Bezug auf eine theoretische Setzung des Subjekts auf. Dafür wird ergänzend auf Reckwitz (2008, 2014, 2021) soziologische und praxistheoretische Perspektiven Bezug genommen, um das kreative und künstlerische Subjekt theoretisch zu konturieren. Reckwitz zeigt, wie das Subjekt durch kreativ-künstlerische Praktiken geformt wird bzw. sich darin selbst formt, und verweist dabei sowohl auf ästhetische als auch auf ökonomische Rahmenbedingungen, die für Subjektivierung konstitutiv sind. Daran anschließend ist die Frage zu klären, in welchem Verhältnis das Konzept der Artikulation (Jung 2005) zu kreativ-künstlerischen Praktiken (Reckwitz 2014) steht. Inwiefern können Artikulationen als eine spezifische Form kreativ-künstlerischer Praktiken verstanden werden? Unter dem Einfluss neuer Technologien im Allgemeinen und KI im Besonderen muss neben der ästhetischen und ökonomischen auch – oder vor

allem – die technologische Dimension in den Blick genommen werden, um den sich verändernden Bedingungen und Anforderungen gerecht zu werden. Was bedeutet der Einsatz von KI für Vorstellungen von Medialität? Besitzen algorithmische Modelle eine eigene Medialität, die mit spezifischen Anforderungen einhergeht? Aus der skizzierten Fragestellung und den daraus abgeleiteten Teilfragen lassen sich konkrete Zielstellungen für die vorliegende Arbeit benennen, die eine schrittweise Annäherung an das Untersuchungsfeld ermöglichen und schließlich auch zur Beantwortung der Fragestellung führen.

1.3 Zielstellung

Ausgehend von der begrifflichen Unschärfe, die den Begriff der KI-Kunst kennzeichnet, ist es zunächst erforderlich, den Gegenstand dieser Arbeit möglichst differenziert zu betrachten. Es lassen sich unterschiedliche Positionen und Begriffsbestimmungen ausmachen, die sich im Zuge des rasanten technologischen Fortschritts der vergangenen Jahre herausgebildet haben. Diese Begriffsbestimmungen sind keineswegs neutral – vielmehr sind ihnen, wenn auch oft nur implizit, unterschiedliche Subjektverständnisse eingeschrieben. Zu einer differenzierten Betrachtung des KI-Kunst-Begriffs gehört nicht nur eine präzise Auseinandersetzung mit dem Begriff selbst, sondern auch eine historische Einordnung des Phänomens, um dessen Entwicklungslinien und Ursprünge nachvollziehen zu können. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf der Interdisziplinarität dieser Kunstform, die sich an der Schnittstelle von Kunst, Technologie und (Natur-)Wissenschaft bewegt. Eine genauere Betrachtung dieser Implikationen ermöglicht es, zentrale theoretische und methodologische Herausforderungen herauszuarbeiten, die für das Verständnis von Subjektivierung im Kontext von KI-Kunst entscheidend sind. Außerdem ist die theoretische Auseinandersetzung mit dem Subjektbegriff grundlegend, um das Verhältnis zwischen Subjektivierung und Artikulation bzw. Subjektivierung und (kreativ-künstlerischen) Praktiken zu verstehen (insbesondere in Relation zu KI). Die Bedeutung von Subjektivierung in der Auseinandersetzung mit KI beschränkt sich jedoch nicht ausschließlich auf kreativ-künstlerische Bereiche, sondern manifestiert sich in umfassenden gesellschaftlichen Dynamiken. In einer zunehmend algorithmisierten und datafizierten Welt sind Strukturen nicht länger nur unbestimmt, sondern oft sogar unbestimmbar (Ahlborn 2020; Verständig und Ahlborn 2020). Dies wirft grundlegende Fragen auf: Wie verschafft sich das Subjekt unter derartig unbestimmten oder gar unbestimmbaren Bedingungen Orientierung? Wie kann sich das Subjekt positionieren und diese Bedingungen aktiv gestalten?

Die Arbeit zielt darauf ab, am Beispiel möglichst diverser, interdisziplinärer kreativ-künstlerische Praktiken aufzuzeigen, welche kreativen, experimentellen,

mitunter subversiven Strategien im Umgang mit KI existieren und wie Kunst als spezifisches Feld besondere Erkenntnisse über diese Prozesse ermöglicht. Kreativ- und Kunstschaffende bringen häufig interdisziplinäre Hintergründe mit und sind nicht zwangsläufig technische Expert:innen im Bereich KI. Dennoch sind sie Spezialist:innen im Umgang mit diesen Technologien, insbesondere in ihrer kreativ-künstlerischen Auseinandersetzung. Auf methodologischer Ebene stellt sich dahingehend die Frage, wie sich Artikulationsprozesse im Zusammenhang mit (komplexen) rechenbasierten Technologien begrifflich erfassen lassen. Welche methodischen Herausforderungen ergeben sich daraus? Welche Ansätze eignen sich, um das Zusammenspiel von Kreativität, Technologie und Subjektivierung adäquat zu untersuchen? Vor diesem Hintergrund gilt es, ein geeignetes Forschungsdesign zu entwickeln, das der Vielschichtigkeit und Dynamik des Untersuchungsgegenstands angemessen begegnet, um schließlich eine empirische Rekonstruktion von Artikulations- und Subjektivierungsweisen im Kontext der kreativ-künstlerischen Auseinandersetzung mit KI vorzunehmen.

Kurzum verfolgt die vorliegende Arbeit vier zentrale Ziele: *Erstens* eine begriffliche Klärung im Sinne einer differenzierten Analyse des KI-Kunst-Begriffs, einschließlich einer historischen Einordnung und einer kritischen Betrachtung der verschiedenen Begriffsbestimmungen sowie ihrer impliziten Subjektverständnisse. *Zweitens* eine theoretische Verortung, die eine Untersuchung des Verhältnisses von Subjektivierung, Artikulation, Medialität und kreativ-künstlerischer Praxis umfasst. *Drittens* die Entwicklung eines angemessenen Forschungsdesigns, das die Komplexität von Artikulationsprozessen im Umgang mit KI erfasst und eine Analyse der Strategien ermöglicht, die Kreativ- und Kunstschaffende entwickeln. Und *viertens* eine empirische Rekonstruktion der Subjektivierungsweisen, die in kreativ-künstlerischen Praktiken zum Ausdruck kommen. Diese Zielstellungen sind für die vorliegende Forschungsarbeit erkenntnisleitend und bilden die Grundlage für eine umfassende Analyse der Wechselwirkungen zwischen KI, kreativ-künstlerischer Praxis und Subjektivierung.

1.4 Aufbau der Arbeit

Der Aufbau der Arbeit folgt einer dreigeteilten Struktur; von der theoretischen Fundierung über die methodologische und methodische Herleitung bis hin zur empirischen Analyse und deren theoretischer Reflexion. **Teil 1** bildet die theoretische Grundlage und dient der Rahmung der kreativ-künstlerischen Auseinandersetzung mit KI. Unter Bezugnahme auf medien-, kunst- und kulturwissenschaftliche Perspektiven geht es in Kapitel 2 zunächst um eine Begriffsbestimmung von KI-Kunst. Dabei wird insbesondere die Interdisziplinarität hervorgehoben, da es sich bei KI-Kunst um einen Gegenstand handelt, der sich an der Schnittstelle von

Kunst, Technologie und (Natur-)Wissenschaft bewegt. Daran anknüpfend geht es in Kapitel 3 um die Frage, wie sich das Subjekt innerhalb zunehmend komplexer algorithmischer Systeme Orientierung verschaffen, sich selbst verorten und (neue) Ausdrucksmöglichkeiten finden kann. Dafür liefert die Strukturelle Medienbildung (Jörissen und Marotzki 2009) einen theoretischen Bezugspunkt. In dieser Perspektive sind Medien und Medialität konstitutiv für Bildungs- und – hier von besonderem Interesse – Subjektivierungsprozesse. Gleichzeitig kommt Artikulation in dieser medienwissenschaftlich fundierten erziehungswissenschaftlichen Perspektive in zweifacher Hinsicht eine zentrale Bedeutung zu: Einerseits wird sie als Prozess betrachtet, andererseits als Gegenstand der Reflexion; beiden Aspekten wird ein bildsames bzw. subjektivierendes Potenzial zugeschrieben. Um der Leerstelle der theoretischen Setzung des Subjekts entgegenzuwirken, wird diese Perspektive um soziologische, praxistheoretische Auseinandersetzungen (Reckwitz 2008, 2014, 2021) ergänzt. Davon ausgehend wird sodann eine Verhältnisbestimmung von Subjektivierung, Artikulation, Medialität und kreativ-künstlerischen Praktiken vorgenommen.

Teil 2 ist den methodologischen Überlegungen und darauf aufbauend der Entwicklung eines konkreten methodischen Zugangs für die empirische Untersuchung von Subjektivierungsweisen gewidmet, die sich in Artikulationsprozessen vollziehen, die ihrerseits in kreativ-künstlerischen Praktiken zu verorten sind. In Kapitel 4 wird unter Bezugnahme auf die Grounded Theory Methodology (Glaser und Strauss 1999, 2017) der methodologische Rahmen entwickelt. Diese Perspektive wird durch Überlegungen der digitalen Hermeneutik ergänzt, die sich mit den ontologischen Bedingungen künstlerischer Praxis unter digitalen Vorzeichen auseinandersetzt. Im Zentrum stehen dabei Fragen nach Künstlichkeit und (Un-)Berechenbarkeit (Capurro 2010, 2017), die eine theoretisch-analytische Linse bieten, um KI-bezogene künstlerische Praktiken interpretierbar zu machen. Während das Forschungsdesign in Kapitel 4 theoretisch begründet wird, geht es in Kapitel 5 um die Entwicklung und Konturierung eines konkreten methodischen Zugangs. Zentral ist hier die Frage, wie ein vielschichtiges, interdisziplinäres und performatives Phänomen wie die kreativ-künstlerische Auseinandersetzung mit KI zugänglich gemacht werden kann. Angesichts der Komplexität und Vielschichtigkeit erweist sich insbesondere das ethnografische Interview (Christin 2020) als Kombination aus teilnehmender Beobachtung und semi-strukturierten Interviews als zielführend, um kreativ-künstlerische Praktiken im Zusammenhang mit (komplexen) rechenbasierten Technologien analysierbar zu machen. In **Teil 3** geht es schließlich um die Darstellung und Analyse des empirisch gewonnenen Materials. Kapitel 6 stellt die gewonnenen Ergebnisse unter besonderer Berücksichtigung der Fragestellung nach der Beziehung Kreativ- und Kunstschaffender zu KI in artikulativen Prozessen dar. Hier werden – der Strukturellen Medienbildung folgend – zwei Perspektiven auf Artikulation eröffnet, indem zwischen der Prozess- und der Artefaktebene unterschieden wird.

Die im Zuge der Analyse mit der Grounded Theory Methodology (Glaser und Strauss 1999, 2017) entwickelten Kodes werden in diesem Schritt zu Eigenschaften für Artikulationsprozesse und die daraus hervorgehenden faktischen Artikulationen verdichtet. Kapitel 7 reflektiert diese Ergebnisse kritisch und ordnet sie in den theoretischen Kontext der Arbeit ein. Hier steht die Frage nach den sich verändernden Anforderungen und Rahmenbedingungen im Vordergrund, die sich durch den Einsatz von KI ergeben. Welche Rolle spielt die Unbestimmtheit (komplexer) rechenbasierter Technologien für den kreativ-künstlerischen Ausdruck? Welche Subjektivierungsweisen lassen sich daraus ableiten? Im achten und letzten Kapitel werden die zentralen Ergebnisse der Arbeit zusammengeführt (siehe Kapitel 8). Dabei wird herausgearbeitet, welche Implikationen die gewonnenen Erkenntnisse für die Erziehungswissenschaft im Allgemeinen und die medienpädagogische Praxis im Besonderen haben. Abschließend wird ein Ausblick gegeben, der mögliche Herausforderungen für zukünftige Forschungsperspektiven aufzeigt und darauf eingeht, welche offenen Fragen sich aus der Untersuchung ergeben und inwiefern die kreative Auseinandersetzung mit KI weiterführende Impulse für Lern- und Bildungsprozesse und den gesellschaftlichen Umgang mit (komplexen) rechenbasierten Technologien liefern kann.

I Theoretische Rahmung

2 KI-Kunst als interdisziplinärer Gegenstand

Zu Beginn dieser Forschungsarbeit im Jahr 2020 ist der Begriff KI-Kunst kaum verbreitet und erfährt bei weitem nicht jene Popularität, die dieser Form der Kunst seit dem Aufkommen und der Verbreitung von Tools wie *Dall-E*, *Stable Diffusion* und *mid-journey* zuteil wird. Dies hat letztlich dazu geführt, dass der Begriff heute häufig ausschließlich mit dem sogenannten *Prompting* assoziiert wird. Infolgedessen hat sich die These verbreitet, dass nun jede:r zum/zur Künstler:in werden könne (Alexeev 2023; Manovich und Arielli 2024). Vor diesem Hintergrund gilt es in diesem Kapitel, ein umfassendes Begriffsverständnis von KI-Kunst herauszuarbeiten. Dafür wird zunächst eine Verhältnisbestimmung zu angrenzenden Disziplinen sowie eine Rekonstruktion der vergleichsweise kurzen Geschichte dieser Kunstform vorgenommen, um nicht zuletzt Innovationsrhetoriken im Zusammenhang mit KI und Kunst kritisch in den Blick zu nehmen. Dabei wird schnell ersichtlich, dass die Bezugnahme auf andere Disziplinen sowie eine Betrachtung (neuer) technologischer Entwicklungen, die sich die Kunst zunutze macht, notwendig ist, um jene Formen der Kunst beschreibbar zu machen, die gewissermaßen zwischen diesen Feldern zu verorten sind (Wilson 2002).

Der Kunstbegriff ist ein abstraktes Konzept, das mit Blick auf die Kunstgeschichte eine lange Tradition aufweist und seit jeher kontrovers diskutiert wird. Kunstgeschichtliche Gegenstandsbereiche konstituieren sich immer wieder neu, da sie sich wandelnden sozialen und kulturellen Wertungen sowie Reglementierungen und nicht zuletzt auch technologischem Fortschritt unterliegen. Künstlerische Artefakte sind insofern von anderen alltäglichen Gegenständen zu unterscheiden, als dass ihnen besondere ästhetische Eigenschaften zugesprochen werden können. Dabei stellt sich die Frage, wie diese ästhetischen Eigenschaften zustande kommen und wer dazu in der Lage bzw. autorisiert ist, diese Merkmale als künstlerisch wertvoll einzustufen. Oftmals sind es Ausstellungshäuser, Museen und Galerien, aber auch *befugte* Individuen, Gruppen und Institutionen, die in kontroversen Auseinandersetzungen über den künstlerischen Status von Artefakten entscheiden (vgl. Manovich 2019, S. 2). Unterscheidung zwischen Kunst und Nichtkunst im Sinne der Anerkennung eines Artefakts – oder auch einer Handlung – ist stets ästhetisch-normativ aufgeladen und wertend zugleich, indem die Zuschreibung *Kunst* immer

mit einer Bewertung einhergeht, die auf einen (immateriellen) Mehrwert abzielt. Dieser Mehrwert äußert sich in der Sonderstellung des jeweiligen Artefakts, die sich wiederum in Geltungs- und Schutzansprüchen etwa durch das Urheber:innenrecht manifestiert. Solcherlei Aushandlungs- und Prüfungsprozesse können vor dem Hintergrund einer sich kontinuierlich verändernden kreativ-künstlerischen Praxis nie als abgeschlossen betrachtet werden (vgl. Warnke 2008, S. 23) und werden im Besonderen durch den Einsatz von KI erneut zur Disposition gestellt (Arielli 2023, 2024; Ullrich 2024). Im öffentlichen Diskurs wird ein Kunstwerk oftmals erst dann als Kunst eingeordnet bzw. als künstlerisch wertvoll betrachtet, wenn es subjektiv als *schön* empfunden wird. Einer Auseinandersetzung, die ausschließlich auf die äußere Erscheinung von Kunstwerken ausgerichtet ist, geht es folgerichtig nicht um die Wirkung oder die Bedeutung, die diesen Werken eingeschrieben ist. Ein solches Kunstverständnis hebt die handwerklichen Fertigkeiten und künstlerisches Können gegenüber sinn- und orientierungsstiftenden wie auch kommunikativen Aspekten der Kunst hervor, was sich nicht zuletzt in der Tradition des westlichen Kunstdiskurses begründet. Der Kunstbegriff leitet sich von dem altgriechischen *téchne*-Begriff ab und bezieht sich zunächst auf (lebensnotwendige) handwerkliche und intellektuelle Fertigkeiten des Menschen (siehe Abschnitt 2.3.1). Der Begriff umfasst sowohl den Bereich der Kunst, den der (Natur-)Wissenschaft, als auch den der Technik und prägt bis heute das (westliche) Verständnis dieser Disziplinen. Mit seiner lateinischen Übersetzung *artes* wird der Kunstbegriff weiter ausdifferenziert, wobei eine Gegenüberstellung von freien (*artes liberales*) und mechanischen Künsten (*artes mechanicae*) angestellt wird, die auf eine Unterscheidung von *schönen* und *nützlichen* Künsten abzielt (vgl. Bilstein 2014, S. 495).

Während sich die Kunstwissenschaft der Erforschung des Zusammenwirkens der Bedingungen ästhetischer Eigenschaften künstlerischer Artefakte und deren wahrnehmungs- sowie produktionstheoretischen Grundlagen verschreibt, sind in historischer Perspektive vor allem die materiellen wie technologischen Entstehungsbedingungen von Interesse. Sie kommen in der spezifischen Beschaffenheit sowie Erscheinungsform jener (materiellen) Artefakte zum Ausdruck, die gemeinhin als *Kunstwerke* bezeichnet werden (vgl. Warnke 2008, S. 24). Die Vielfalt der Erscheinungsformen künstlerischer Artefakte erfordert eine geeignete Klassifikation, um sich dem kunstgeschichtlichen Gegenstandsfeld zuzuwenden. Oftmals erfolgt eine derartige Strukturierung unterschiedlicher Gattungen anhand ihrer medialen Strukturiertheit – und damit einhergehend ihrer materiellen Beschaffenheit: »Die klassische Einteilung derjenigen unter den Künsten, die es weder mit Tönen noch mit dem Wort, sondern mit materiellen Stoffen als Gestaltungsmittel zu tun hat, kennt drei Gattungen: Architektur, Malerei und Skulptur« (ebd., S. 28). Sie sind dadurch gekennzeichnet, dass sie stets nur in einer begrenzten Anzahl von Kontexten präsentiert und für eine begrenzte Anzahl von Zwecken hergestellt werden. Im 20. Jahrhundert haben die Künste jedoch durch das Experimentieren

mit ihrer eigenen Medialität und den Einbezug neuer Technologien die Grenzen dessen ausgelotet und ausgereizt, was als *Kunst* verstanden werden kann. Durch die Entwicklung und Verbreitung von Design sowie von Foto- und Videografie bildete sich eine vierte Gattung der Künste heraus, die Warnke als *Gebrauchskunst* oder auch als *angewandte Kunst* bezeichnet (vgl. ebd.). Ihr Name deutet bereits auf ihre Zweckgebundenheit und damit auf ihre Eingebundenheit in anwendungsbezogene Kontexte hin. Die unterschiedlichen Bereiche der sogenannten Gebrauchskunst haben eine tendenzielle Wiederholbarkeit gemein, indem sie auf (industrielle) Vervielfältigung und Reproduktion ausgerichtet sind, wie es z.B. beim *Design* der Fall ist. Diese veränderten Produktionsweisen haben schließlich dazu geführt, dass technische Errungenschaften und Innovationen in den Bereich der Kunst Einzug gehalten haben (vgl. ebd., S. 29). Allerdings nimmt die wechselseitige Bezugnahme von technologischer Innovation und künstlerischem Ausdruck ihren Anfang nicht erst im 20. Jahrhundert. Sie zieht sich seit jeher wie eine Konstante durch die Kunstgeschichte, was bereits anhand erster Definitionsversuche sichtbar wird (siehe Abschnitt 2.3.1). Dabei wird vornehmlich auf die handwerklichen Fertigkeiten des Menschen als kreatives, künstlerisch schöpfendes Subjekt abgezielt und stets – wenn auch nur implizit – die Verwendung und Nutzbarmachung von (technischen) Werkzeugen mitgedacht.

Die Arbeit erhebt weder den Anspruch einer Definition des Kunstbegriffs in seiner Vieldeutigkeit und Komplexität, noch den kunsthistorischen Diskurs in seiner Vollständigkeit abzubilden. Dennoch lassen sich bereits anhand dieser kurzen Einführung zentrale Merkmale eines Kunstbegriffs identifizieren, die für den weiteren Verlauf dieser Arbeit von Bedeutung sind. *Erstens* ist festzuhalten, dass es sich hierbei um ein Kunstverständnis handelt, das sich von einem alltäglichen, laienhaften Verständnis von Kunst deutlich unterscheidet. Im Mittelpunkt steht nicht die Darstellung oder Zurschaustellung von *Schönheit*, sondern die Kunst als Form der kreativ-künstlerischen Selbstexpression bzw. Artikulation (vgl. Feige 2021, S. 195). Der Artikulationsbegriff wird bei Jung (vgl. 2005, S. 105) sprachanthropologisch gerahmt und bezeichnet einen Prozess, in dem implizit-qualitative Erfahrungen in eine explizit semantische Form überführt werden. Dieser Prozess ist jeweils von spezifischen Selbst- und Weltbildern geprägt, die implizit oder auch explizit bestimmte Werte und Normen transportieren. Der Kunstbegriff ist folgerichtig, *zweitens*, stets vor dem Hintergrund sozio-kultureller sowie sozio-technischer Rahmenbedingungen zu verstehen. Damit befindet sich die Kunst, die in Form von Kunstwerken und/oder Handlungen in Erscheinung tritt, in einem andauernden Wandel und konstituiert sich, *drittens*, im Rahmen vorherrschender (im-)materieller und technologischer Bedingungen immer wieder neu. Diese Frage gewinnt insbesondere mit Blick auf digitale oder algorithmische Formen des künstlerischen Ausdrucks an Gewicht, da hier die materielle Ebene oftmals zur Disposition gestellt wird (vgl. McIver Lopes 2021, S. 399). Aufgrund ihrer prinzipiellen Zwecklosigkeit

stellt die Auseinandersetzung mit Kunstwerken genuin andere Anforderungen an die menschliche Wahrnehmung als der Umgang mit alltäglichen Gegenständen, weshalb ihnen, *viertens*, eine besondere ästhetische Qualität zugesprochen wird.

In diesem Kapitel geht es darum, das reziproke Verhältnis von (Natur-)Wissenschaften und künstlerischem Ausdruck im Allgemeinen in den Blick zu nehmen. Dabei ist insbesondere der Zusammenhang von Mathematik und Kunst von Relevanz, um so Formen *algorithmisch* erzeugter Kunst (historisch) einordnen zu können, die wiederum den Ausgangspunkt von KI-Kunst markieren. Oftmals werden *die* (Natur-)Wissenschaften und die Künste als Gegensätze, als zwei sich gegenüberstehende Disziplinen betrachtet (Mersch und Ott 2007). Während die Kunst immer vieldeutig ist, erhebt *die* Wissenschaft den Anspruch auf Allgemeingültigkeit und Wiederholbarkeit ihrer Experimente. Ein flüchtiger Blick auf die Kunstgeschichte der letzten 100 Jahre reicht jedoch aus, um zu sehen, dass trotz disziplinärer Differenzen eine unüberschaubare Formenvielfalt künstlerischer Artefakte hervorgebracht wurde, die sich einer eindeutigen disziplinären Zuordnung entzieht, indem sie sich wissenschaftlicher Beschreibungsversuche und -modelle bedient (vgl. S. Vogel 2021a). Gleichzeitig gibt es eine ganze Reihe (natur-)wissenschaftlicher Experimente, die hochgradig kreativ sind, oder (natur-)wissenschaftliche Arbeiten, die als ästhetisch oder künstlerisch wertvoll betrachtet werden können. Daraus ergibt sich die Frage, wie sich das Verhältnis von Kunst und (Natur-)Wissenschaft sowie von Kunst und Technologie bestimmen lässt.

2.1 Zum Verhältnis von Kunst und (Natur-)Wissenschaft

Eine Wissenschaft, die sich künstlerischer Verfahren bedient, diskreditiert sich selbst, eine Kunst, die sich umgekehrt wissenschaftliche Methoden zu eigen mache, mache sich verdächtig (vgl. Mersch und Ott 2007, S. 9). Der Wissenschaftsbegriff wird gemeinhin mit den Naturwissenschaften, insbesondere mit den logischen und mathematischen Disziplinen, in Verbindung gebracht, die die Richtigkeit sowie die Gültigkeit ihrer Aussagen anstreben (vgl. Rötzer 2007, S. 15). Dagegen wird der Kunst ein rätselhafter Charakter zugeschrieben, wie Gamm (2007) unter Rückbezug auf Adorno (1969) feststellt und damit »einen ersten Anhaltspunkt für eine Differenz zwischen Kunst und Wissenschaft« ausmacht (Gamm 2007, S. 49). Diese Offenheit und Unbestimmtheit äußern sich schließlich in einer interpretativen Mehrdeutigkeit von Kunstwerken. Demgegenüber hat es *die* Wissenschaft mit eindeutig definierten Problemgegenständen und entsprechenden -lösungsansätzen zu tun. Eine derart konträre Betrachtung beider Disziplinen steht allerdings dem ursprünglichen Verständnis der altgriechischen *téchne* entgegen. Er vereint die kunstfertige *poiesis* (Poetik und Technik) mit der *matemata*, die Kenntnisse der Mathematik und Wissenschaft umfasst. Im Mittelalter, wo *ars* und *sciencia* synonym

verwendet wurden, und auch noch in der Neuzeit, in der sich Universalgelehrte wie da Vinci sowohl den Naturwissenschaften als auch den Künsten widmeten, wurden Wissenschaft und Kunst nicht als *konkurrierende*, sondern, dem antiken Verständnis entsprechend, als *kooperierende* Disziplinen verstanden (vgl. Mersch und Ott 2007, S. 10).

Im 19. Jahrhundert, zum Ende der Aufklärung, veränderte sich das Selbstverständnis der Wissenschaft. Unter Berufung auf die Objektivität ihrer Methodik bemühte sie sich, jeden Anschein von Subjektivität und Rhetorik zu vermeiden, und strebte danach, jegliche Form menschlichen Handelns und Eingreifens in den Forschungsprozess zu eliminieren. Dieses Vorgehen diente dem Zweck, die Authentizität der Daten und Ergebnisse zu gewährleisten. In der Folge »subjektivisierten sich auch die Künste« (ebd., S. 16). Sie sollten einer Rationalisierung in der Folge der fortschreitenden Industrialisierung entgegentreten und Zuflucht in »Momentaufnahmen des Erhabenen und der Undarstellbarkeit« (ebd.) gewähren. Die Künste, so schreiben Mersch und Ott, haben sich an den entgegengesetzten Pol der Wissenschaft »gerettet«. Sie haben sich einer »ausgeschlossenen und verdrängten Wirklichkeit zugewandt« (ebd.), die sie mit all den ihr zur Verfügung stehenden Mitteln bis aufs kleinste Detail erforschten und sich dabei auch auf wissenschaftliche Erkenntnisse stützten, wie es z.B. beim Impressionismus und dessen Bezügen zur Wahrnehmungspsychologie der Fall war. Allerdings, so lautet die Kritik, seien die Bezüge kontextlos und sporadisch. Die Wissenschaft wurde dabei zum Material der Kunst. Im Übergang zum 20. Jahrhundert wendete sich die Kunst zunehmend von der Wissenschaft ab (vgl. Lammert 2007, S. 163) setzte sich fortan auf eine kritische und/oder ironische Art und Weise mit wissenschaftlichen Themen auseinander, wie es z.B. im Surrealismus oder auch im Dadaismus in den 1920er Jahren sichtbar wurde. Erst zum Ende des 20. Jahrhunderts vollzog sich mit der Entdeckung und Etablierung der fraktalen Geometrie und der Chaoswissenschaften ein Wandel in der rivalisierenden Situation von Wissenschaft und Kunst. Es gab erste Ausstellungen von Visualisierungen mathematischer Formeln. Fraktale Geometrie wurde zum Hype – alles war dynamisch, alles war selbstähnlich: »Überall in der Natur entdeckte man denn auch die mathematischen Modelle für eine Gratwanderung zwischen ›Ordnung und Chaos‹« (Rötzer 2007, S. 53). Die Wissenschaft war nicht länger schwarz-weiß, sondern schillernd und bunt. Dank des Computers wurde Komplexität handelbar und vor allem auch darstellbar. Die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit komplexen, teils chaotischen natürlichen und geometrischen Formen und die Diskussion um ihren kunstschönen Charakter in den 1980er Jahren ließen den Leitgedanken der griechischen Antike, wonach aller Schönheit die Geometrie bzw. Mathematik zugrunde liege, wieder aufleben. Nicht nur das, sie sensibilisierte Wissenschaftler:innen »für die ästhetische Erfahrung der Kunst« (ebd.). Jene Bereiche, in denen die Künste die »Erkenntnisse und Methoden der Wissenschaft aufgreift und für gestalterische Zwecke benutzt«, sind laut Franke (2007, S. 184) für die Ver-

hältnisbestimmung von Wissenschaft und Kunst von besonderem Interesse. Diese interdisziplinären Grenzbereiche weisen im Allgemeinen ein hohes kreatives Potenzial auf, indem sie die Entdeckung von Schönheit in Bereichen abseits der Künste möglich machen (vgl. ebd., S. 186), wenngleich der Kunst hier nicht die Intention bzw. Absicht unterstellt werden soll, *schön* zu sein – was auch immer das sein mag. Im künstlerischen Schaffensprozess sind besonders Kreativität und Imaginationsfähigkeit gefragt, die auch für die Entwicklung wissenschaftlicher Problemlösestrategien nutzbar gemacht werden können: »Es gibt einen Pool von Werkzeugen, den sich Künstler:innen und Wissenschaftler:innen teilen. Es gibt eine Schnittmenge von Werkzeugen, die Künstler:innen und Wissenschaftler:innen gemeinsam benutzen«, wie Weibel diese Entwicklung der Kunst im Gespräch mit Vogel (2021a, S. 90) kommentiert und damit eine »Verwissenschaftlichung der Kunst« beschreibt.

Ein kurzer Blick auf die Entwicklung des Verhältnisses von (Natur-)Wissenschaft und Kunst macht einen radikalen Bedeutungswandel sichtbar: Vom Synonym zum Antonym, zurück zu einer gegenseitigen Akzeptanz zweier eigenständig existierender Disziplinen, die sich zumindest teilweise Überschneidungspunkte zugestehen. Wenngleich sich einige disziplinäre Differenzen wie Parallelen festmachen lassen, ist ein direkter Vergleich beider Disziplinen Weibel (1998) zufolge jedoch nur auf methodologischer Ebene möglich bzw. setze ein Vergleich beider Disziplinen voraus, dass sowohl die Kunst als auch *die* Wissenschaft als Methoden verstanden würden, da die Kunst *die* Wissenschaft lediglich in methodischer Hinsicht beeinflusse, nicht aber durch ihre Produkte. Weibel beschreibt das Verhältnis beider Disziplinen in methodologischer Hinsicht als konvergent: »Sie konvergieren und treffen sich in der Methode der Sozialkonstruktion« (ebd., S. 174), denn sowohl die Künste als auch *die* Wissenschaft stehen in Abhängigkeit zu sozio-kulturellen, -technischen und damit auch zu -materiellen Bedingungen. Sie werden durch Sprache und Kultur vermittelt und müssen daran anknüpfend immer als sozial konstruiert verstanden werden; dieser Aspekt wird nicht zuletzt in ihrer gemeinsamen Suche nach der *Wahrheit* sichtbar, die ebenso als sozial konstruiert verstanden werden muss. Während sich Weibel für einen Vergleich auf methodologischer Ebene ausspricht, Gamm (2007, S. 45) in Anlehnung an Latour (2004), dass eine Unterscheidung beider Disziplinen obsolet geworden ist. D.h., dass eine Verhältnisbestimmung beider Disziplinen unter der Annahme einer gegenseitigen Annäherung erfolgt, sodass sich das Verhältnis als *hybrid* beschreiben lässt. Es ist

»eine grenzüberschreitende Kunst, die von unterschiedlichen Techniken, Gestaltungsprinzipien und Disziplinen Gebrauch macht [...] sie sind Hybridformen von Technik und Natur, menschlichem Körper und Medien, Materialien aller Art, wobei sie wiederum in Rückgriff auf unterschiedliche Codes ihre gegenstandslosen Gegenstände zu überschreiben versuchen.« (Gamm 2007, S. 47)

Gamm exemplifiziert diese Annäherung anhand unterschiedlicher Ausprägungen der *Bio-Art* oder auch der *transgenen Kunst*, wobei etwa mithilfe von Teleskopen im Bereich der Astronomie oder der Mikroskopie in der Biologie Einblicke in bisher unzugängliche Bereiche geschaffen oder tierische mit pflanzlichen »Individuen«, wie sie Gamm (ebd., S. 42) bezeichnet, mithilfe biotechnischer Verfahren gekreuzt werden. Ein Beispiel für den Einsatz einer solchen Kreuzung ist das Projekt *GFP Bunny* des brasilianischen Künstlers Eduardo Kac aus dem Jahr 2000. Der Künstler fügte das grünfluoreszierende Protein einer Quallenart in das Erbgut des Kaninchens ein, um schließlich ein fluoreszierendes Kaninchen zu züchten. Wenngleich die genetische Veränderung des Tieres als dessen formales Alleinstellungsmerkmal gilt, stellt die Erschaffung eines chimärenhaften Tieres, das in der Natur nicht existiert, nur *eine* Komponente des Kunstwerks dar. Die *zweite* Komponente des Kunstwerks entfaltet sich im (interdisziplinären) Austausch zwischen Fachleuten sowie im daran anknüpfenden öffentlichen gesellschaftlichen Dialog über die kulturellen und ethischen Implikationen der Gentechnik. Die Wissenschaften bringen im Zusammenspiel mit den Künsten innovative Werkzeuge, Methoden und nicht zuletzt Kunstwerke hervor, die ihr Publikum dazu anregen, sich kritisch mit den (natur-)wissenschaftlichen Entstehungsbedingungen des Kunstwerks zu befassen. Daran lässt sich die Tendenz einer Ästhetisierung der (Natur-)Wissenschaften ablesen. Diese gegenseitige Durchdringung beider Disziplinen ist durch ein emergentes Wesen gekennzeichnet, das die Hervorbringung neuer Welten und Weltbilder ermöglicht (vgl. Giannetti 2004). Solcherlei künstlerische Artefakte, »die mit wissenschaftlichen Techniken von Wissenschaftlern mit der Absicht gemacht werden, etwa ästhetisch beeindruckende Einblicke in bislang Ungesehenes zu vermitteln« (Rötzer 2007, S. 63), sind einerseits Ausdruck des kreativen, spielerischen Umgangs mit (natur-)wissenschaftlichen Problemstellungen und zeigen dabei Möglichkeiten wie Grenzen der jeweils vorherrschenden technologischen Rahmenbedingungen auf. Andererseits reflektieren sie damit bestimmte Haltungen, Werte und Normen. Im Folgenden geht es jedoch nicht etwa um die Verschränkung von Kunst und Physik oder Kunst und Biologie o.Ä., sondern um das Feld der Mathematik, die sich seit dem 17. Jahrhundert als unverzichtbare Ergänzung der Naturwissenschaften sowie der Technik herausgebildet hat (vgl. Wilson 2002, S. 297), um die Logik der Berechenbarkeit von Natur- und Kunstschönheit sowie um mathematische Formen *in* der Kunst.

2.2 Zum Verhältnis von Kunst und Mathematik

Die eingangs eingeführte Bezeichnung *algorithmische Kunst* verweist bereits auf ihre disziplinäre Zuordnung, die sich zu etwa gleichen Teilen in der Kunst sowie der Mathematik wiederfinden lässt. Dahingehend stellt sich die Frage, inwiefern sich die

beiden Disziplinen gegenseitig befruchten, welchen Beitrag die Mathematik für die Kunst – und umgekehrt – die Kunst für die Mathematik leisten kann. Wenngleich die Mathematik gemeinhin nur selten mit Kunst oder mit Konzepten wie Kreativität oder Ästhetik in Verbindung gebracht, sondern oftmals als rigides, starres Feld aufgefasst wird, ist es doch so, dass Mathematiker:innen in der Praxis *kreativ* mit ihren Ideen umgehen, indem sie sie visualisieren und mit den daraus hervorgehenden Resultaten spielerisch die Grenzen ihres Problemgegenstandes ausloten. Sowohl die Aktivitäten der Mathematik als auch die der Künste sind seit jeher durch die Suche nach Erkenntnissen über die den Menschen umgebende Welt, ihre zugrundeliegenden Strukturen und Prozesse motiviert, sie widmen sich – wie bereits angedeutet – der Suche nach der *Wahrheit*. Diese Frage ist bereits bei Platon von zentraler Bedeutung und findet sich auch noch mehr als zwei Jahrtausende später bei Schiller (vgl. Heinz 2019, S. 91). Durch die Freude an der Schönheit der Künste gelange der Mensch zu emotionaler *Wahrheit*, sie erziehe ihn gar zu einem besseren, tugendhafteren Menschen. *Schönheit* und *Wahrheit* sind laut Malkevitch (vgl. 2020, S. 2) häufig jene Beweggründe von Mathematiker:innen, die sie zur Mathematik hingezogen haben, für ihre mathematischen Bemühungen, da sie mathematische Problemlösungsstrategien selbst als Form künstlerischen Ausdrucks betrachten (vgl. ebd., S. 12). Inwiefern die Mathematik als Kunst betrachtet und inwiefern ihre Schönheit als eine ihrer zentralsten Eigenschaften gewertet werden kann, diskutiert auch Olsson (2019) in ihrem Blogbeitrag *The Aesthetic Beauty of Math*. Darin gibt sie einen Teil des Briefwechsels zwischen dem Mathematiker André Weil und seiner Schwester, der Philosophin Simone Weil während des Zweiten Weltkriegs wieder. Simone bittet ihren Bruder, ihr zu erklären, was er als Mathematiker macht. In seinen Antworten beschreibt er die Mathematik als eine Form künstlerischer Betätigung. Etwa zur gleichen Zeit, im Januar 1940, verfasste der britische Mathematiker Hardy (2005) ein Essay mit dem Titel *A Mathematician's Apology* und wagte damit den Versuch, Nicht-Mathematiker:innen ein Gefühl für die ästhetischen Qualitäten der Mathematik zu vermitteln. Er vergleicht Mathematiker:innen mit Maler:innen und Dichter:innen, bezeichnet sie gar als Schöpfer:innen von Mustern und geht noch weiter:

»The mathematician's patterns, like the painter's or the poet's must be beautiful; the ideas like the colours or the words must fit together in a harmonious way. Beauty is the first test: there is no permanent place in the world for ugly mathematics.« (ebd., S. 14, H. i. O.)

Sowohl die Kunst als auch die Mathematik sind den jeweils vorherrschenden sozio-kulturellen sowie sozio-technischen Bedingungen ihrer Zeit unterworfen, sodass die Mathematik ebenso wie die Kunst zeitgenössisch und durch kulturelle und historische Einflüsse vermittelt ist (vgl. H. M. Russell und Sazdanovic 2021, S. 2). Das reziproke Verhältnis beider Disziplinen erweist sich in mehrfacher Hinsicht

als fruchtbar: Einerseits ist es die Mathematik, die der Kunst (neue) inspirierende, konzeptionelle Werkzeuge bereitstellt, andererseits ist es die Kunst, die der Mathematik durch alternative Darstellungsformen neue Perspektiven und Deutungsweisen zugänglich macht. Indem mathematische Informationen in eine visuelle Form überführt und z.B. mithilfe von Diagrammen oder Bildern dargestellt werden, können bisher nicht sichtbare Zusammenhänge sichtbar (gemacht) werden. In den meisten Fällen fungieren Visualisierungen in Form von Bildern und Diagrammen jedoch lediglich zur Veranschaulichung komplexer mathematischer Berechnungen, um die Struktur eines Arguments zu vermitteln und Argumente in kleinere, leichter zu verstehende Teile zu zerlegen. Im Gegensatz zu einer Formel erlaubt das Bild die unmittelbare Darstellung von Zusammenhängen. Allerdings, so lautet die Kritik von Franke (vgl. 1999, S. 5), könne mithilfe eines Bildes immer nur ein singulärer Fall abgebildet werden, während die Formel eine Vielzahl unterschiedlicher Einzelfälle beinhalte. Nichtsdestotrotz machen Visualisierungen komplementäre Beschreibungsformen mathematischer Problemlösungsansätze zugänglich, die immer auch ästhetische Momente beinhalten. Insofern kann die Kunst der Mathematik neue Werkzeuge und Methoden und damit einhergehend auch neue Ausdrucksmöglichkeiten bereitstellen. Allerdings operiert die Kunst unter anderen Rahmenbedingungen, da Künstler:innen im Gegensatz zu Mathematiker:innen gemeinhin nicht den Anspruch besitzen, ihre Problemlösungsstrategien nachzuweisen (vgl. Malkevitch 2020, S. 4).

Der Zusammenhang von Mathematik, Kunst und Ästhetik reicht zurück bis in die griechische Antike, in der – hier ganz bewusst in der maskulinen Form – Ästhetiker Versuche anstellten, die Schönheit von Dingen im Allgemeinen und künstlerischen Artefakten im Besonderen mittels Regeln und mathematischer Modelle zu erfassen. Der sogenannte *Goldene Schnitt* (lat. *sectio aurea*) oder auch die *Göttliche Teilung* (lat. *proportio divina*) ist vermutlich das älteste und traditionsreichste Beispiel, das die numerische Ermittlung und Beschreibung des Natur- und Kunstschönen zum Ziel hatte. Bereits Euklid setzte sich ca. 300 v. Chr. in seinem Werk *Die Elemente* systematisch mit der Arithmetik und Geometrie seiner Zeit auseinander, wobei insbesondere dem Goldenen Schnitt eine besondere Relevanz zuteil wurde. Der Goldene Schnitt beschreibt ein Teilungsverhältnis einer Strecke, bei dem sich der größere Teil der Strecke A zum kleineren Teil B so verhält, wie die Summe A+B zum größeren Teil A (vgl. Strick 2020, S. 177ff.):

$$B/A = A/(A + B)$$

Im Übergang vom Mittelalter zur Renaissance mehrere Jahrhunderte später erlebte die mathematische Beschreibung von Natur- und Kunstschönem im wahrsten Sinne des Wortes eine Wiedergeburt. Der technologische Fortschritt wurde vorangetrieben, es gab erste Universalgelehrte wie da Vinci, der nicht nur als Maler, Bildhauer und Architekt, sondern auch als Anatom und Ingenieur wirkte. In seiner Ab-

handlung *Trattato della pittura*, die er um 1495 verfasste und die erst lange nach seinem Tod im Jahr 1651 publiziert wurde, umschreibt da Vinci die Malerei als eine Wissenschaft und zielt damit auf eine »Verwissenschaftlichung der Kunst« ab, die für die Renaissance kennzeichnend ist (vgl. S. Vogel 2021a, S. 90). So scheint es auch kein Zufall zu sein, dass ausgerechnet da Vinci Pacioli's Werk *De divina proportione* (dt. Über das göttliche Verhältnis) von 1509 illustrierte. Aus dieser Zeit stammt auch seine berühmte Zeichnung des *Vitruvianischen Mannes*, dessen Proportionen ebenfalls dem Goldenen Schnitt entsprechen (vgl. R. Verhulst 2019, S. 320). Bezeichnungen für dieses besondere Teilungsverhältnis wie *golden* oder *göttlich* verweisen auf die Faszination, die von diesem Verhältnis ausgeht und sich nicht zuletzt in der Breite der Anwendungen begründet: So spielt der Goldene Schnitt etwa bei der Untersuchung natürlicher Vorgänge wie etwa von Pflanzen- und Tierwachstum (z.B. von Schnecken und Muscheln), aber auch in der Kunst sowie der Architektur eine nicht zu unterschätzende Rolle (vgl. F. Verhulst und Walcher 2010, S. 3).

Ebenso bedeutsam und einflussreich war die Einführung der Zentralperspektive, die die Sicht auf die Welt grundlegend veränderte, indem sie die Darstellung räumlicher Szenen auf einer ebenen Fläche erlaubte und so eine Überwindung naiv anmutender mittelalterlicher Malweisen ermöglichte. Filippo Brunelleschi war der erste namentlich bekannte Maler und Architekt, der in der frühen Renaissance einen Entwurf einer Kirche so darstellte, wie sie tatsächlich perspektivisch zu sehen war. Damit gilt er als der Erfinder der Zentralperspektive, indem er als erster Regeln zur Darstellung dreidimensionaler Gebilde und Räume entwickelte (vgl. Krotz 2012, S. 27ff.). Obwohl die Darstellung zweidimensional blieb, konnte der Bildgegenstand dennoch als dreidimensional wahrgenommen werden. Kunstwerke bildeten fortan den individuellen Standpunkt des Kunstschaffenden ab, womit sich einerseits das Selbstverständnis der Kunstschaffenden selbst, andererseits die Art und Weise der Betrachtung veränderte; den Betrachtenden wurde bei der Auseinandersetzung mit solcherlei Werken fortan ein spezifischer Standpunkt vorgegeben, den sie einnehmen mussten, um die Bilder richtig zu sehen (vgl. Fürstenberg 2012, S. 15). Damit stellten Mathematiker – wie in der Kunst sind aus dieser Zeit nur vereinzelte namentlich bekannte Mathematikerinnen hervorgegangen – Kreativ- und Kunstschaffenden jene *Werkzeuge* zur Verfügung, die ihnen helfen, ihre Ausdrucksfähigkeit zu erweitern (vgl. Malkevitch 2020, S. 3). Dabei experimentiert die Kunst mit ihren eigenen Entstehungsbedingungen und Voraussetzungen. Insbesondere die Arbeiten von Pablo Picasso sind für ihre multiperspektivische Darstellungsweise bekannt, indem er die abgebildeten Dinge und Körper in geometrische Formen zerlegt und auf neuartige Weise rekonstruiert. Während sich Picasso auf die simultane Darstellung unterschiedlicher Perspektiven konzentriert, ist Maurits C. Escher für seine widersprüchlichen, perspektivischen Darstellungen möbiusbandartiger Treppen bekannt. Eschers Werke bilden auf einer zweidimensionalen Fläche dreidimensionale Objekte und Gebilde ab, die physisch undenkbar wären (vgl.

ebd., S. 13). Allein Kunstschaffenden »wird zugestanden, dass sie solche perspektivischen Sehgewohnheiten durchbrechen« (Krotz 2012, S. 29). Nickel und Rottmann (2006, S. 151) sprechen in diesem Zusammenhang auch von einer »endgültigen Zerstörung« des zentralperspektivisch organisierten Bildraums, der sich in der Neuzeit etablierte. Neben der kreativ-künstlerischen, ja spielerischen Auseinandersetzung mit unterschiedlichen perspektivischen Darstellungsweisen lassen sich weitere Kunstschaffende ausmachen, die sich dem Formenrepertoire der Geometrie bedienen. Darunter sind Wassily Kandinsky, Piet Mondrian und Paul Klee. Durch die Verwendung geometrischer Formen werden unmittelbare Bezüge zur Mathematik hergestellt, wobei diese – zumindest bei Piet Mondrian – oftmals gar nicht beabsichtigt waren. Ihm ging es vor allem um eine harmonische Beziehung zwischen Farben, Flächen und Linien (vgl. Schneider 2008, S. 268). Demgegenüber gab es auch Künstler wie Max Bill – einst Schüler von Kandinsky am *Bauhaus* –, die sich explizit der Mathematik zuwendeten, sodass das Quadrat im fortschreitenden 20. Jahrhundert zum dominanten Bildgegenstand in der Kunst wurde (vgl. Nickel und Rottmann 2006, S. 152). Anknüpfend an diese Entwicklungen führte van Doesburg (2001) im Jahr 1924 den Begriff der *konkreten Kunst* ein, um sich nicht zuletzt von *abstrakter Kunst* abzugrenzen. Die konkrete Malerei sei keine abstrakte, weil nichts konkreter sei als eine Linie, eine Farbe, eine Fläche. Es sei das Konkretwerden des menschlichen Geistes (vgl. Nickel und Rottmann 2006, S. 151). In seinem Manifest *Die Grundlagen der konkreten Malerei* (Doesburg 2001) setzt er diesen Gedanken fort, wonach alle Naturformen durch Kunstformen ersetzt werden sollten. In Bezug auf derartige moderne Formen künstlerischen Ausdrucks wird eine eindeutige Unterscheidung zwischen rein künstlerischen und rein mathematischen Arbeiten immer schwieriger (vgl. R. Verhulst 2019, S. 319).

Mathematische Ideen, Muster und Regelmäßigkeiten treten jedoch nicht immer in Gestalt geometrischer Formen auf, ihre Bezüge sind vielfältig und facettenreich. Ähnlich wie der Goldene Schnitt können Fraktale (lat. *fractus*, gebrochen) als Beispiel dafür herangezogen werden, wie natürliche Formen mathematisch beschreibbar und gleichzeitig als künstlerisch wertvoll betrachtet werden können. Dabei handelt es sich um Figuren, die solcherlei iterative¹ Prozesse veranschaulichen, die in eine Selbstähnlichkeit münden und sich etwa in natürlichen, aber auch in künstlichen und geometrischen Gebilden und Erscheinungen wiederfinden lassen, z.B. Wolken, Küstenlinien, Bäume, Schneeflocken usw. Wie Wolkenformationen und flackernde Flammen sind einige Fraktale andauernden Veränderungen unterworfen, während

1 Eine Iteration (lat. *iterare*, dt. Wiederholen) beschreibt in der Mathematik einen sich in gleicher oder ähnlicher Weise wiederholenden Prozess zur Approximation einer bestimmten Lösung. In der Informatik wird nicht nur der Prozess der Wiederholung als Iteration bezeichnet, sondern auch das Wiederholte selbst.

andere wie Bäume oder unser eigenes Gefäßsystem, jene Strukturen beibehalten, die sie in ihrer Entwicklung ausgebildet haben. Bei der genauen Betrachtung eines Baums oder einer Schneeflocke lassen sich bei Vergrößerung bis zu einem bestimmten Grad immer dieselben Strukturen auffinden, d.h., dass jeder Ast oder Zweig einem verkleinerten Baum und jeder Eiskristall einer verkleinerten Schneeflocke gleicht. Dabei ist die Ähnlichkeit nicht streng, sondern stochastisch, sodass keine real vorkommende Struktur beliebig oft vergrößert werden und dabei immer gleich aussehen kann. Fraktale stellen demnach vereinfachte Idealisierungen komplexer, scheinbar chaotischer Prozesse und Strukturen dar und übertreiben bestimmte Aspekte, um diese zu visualisieren (vgl. Peitgen und P. H. Richter 1986, S. 5). Derartige Visualisierungen können Einsichten in sonst versperrte komplexe Erkenntnisdimensionen gewähren und die Schönheit der Mathematik auch für Nicht-Mathematiker:innen zugänglich machen (vgl. Rötzer 1993, S. 72).

Inwiefern solcherlei Visualisierungen auch als *Kunst* verstanden werden können, wurde 1983 zum Gegenstand der öffentlichen Diskussion, als Mathematiker Peitgen und Physiker Richter eine Ausstellung ihrer *Bilder aus der Theorie der dynamischen Systeme* kuratierten, in der sie computergenerierte Visualisierungen präsentierten. Sie gingen davon aus, dass die Ästhetik der Bilder selbst ausreichen würde, um ihr Publikum von ihnen zu überzeugen. Stattdessen forderten die Betrachtenden Erklärungen zu den ausgestellten Bildern. Es könne sich dabei unmöglich um Kunst handeln, da es den Bildern an Elementen der Wahl oder des freien Ausdrucks fehle, lautete die Rezension eines Kunstkritikers der *Zeit* (vgl. Peitgen und P. H. Richter 1986, S. 20). Peitgen und Richter gehen demgegenüber davon aus, dass der Computer ohne Zutun eines kreativen Geistes schlicht nicht dazu in der Lage ist, Bilder hervorzubringen:

»There is plenty of freedom involved in their generation, both in an objective and in a subjective sense. As scientists, we choose specific questions on which we let the computer do its powerful work. When the machine has done its job we are left with a wealth of objective information that cannot be digested as such. Choices must be made. There are many ways to render that information accessible to further meaningful processing.« (ebd.)

Die Diskussion darüber, ob Fraktale als künstlerisch wertvoll verstanden werden können oder nicht und welche Rolle Kreativ- und Kunstschaffende vor dem Hintergrund computergestützter Produktionsprozesse einnehmen, scheint sich mit Blick auf das reziproke Verhältnis von technologischen Entwicklungen einerseits und künstlerischen Innovationen andererseits wie eine Konstante durch die Kunstgeschichte zu ziehen. Insbesondere hinsichtlich gegenwärtiger Entwicklungen im Bereich der Informatik, wenn es etwa um den vermehrten Einsatz autonomer und in diesem Sinne vermeintlich intelligenter Technologien geht, gewinnen Fra-

gen nach der Autor:innenschaft, nach der kreativen Leistung und auch nach dem künstlerischen Wert solcher Bilder an Bedeutung.

Wenngleich die Kunst prinzipiell frei von (natur-)wissenschaftlichen Regeln und Gesetzmäßigkeiten und im Gegensatz zur Mathematik nicht darauf ausgerichtet ist, ihre Werke oder ihren Entstehungsprozess zu beweisen (vgl. S. Vogel 2021b, S. 50f.) lassen sich diverse disziplinäre Überschneidungspunkte zwischen der Mathematik und der Kunst ausmachen. Beide Disziplinen widmen sich der Suche nach *Wahrheit* und *Schönheit*. Dieses gemeinsame Erkenntnisinteresse schlägt sich nicht zuletzt in einer spielerischen, Grenzen auslotenden Vorgehensweise nieder: Einerseits ist es die Mathematik, die der Kunst eine neue Sprache zur Beschreibung und Analyse bereitstellt – wobei einschränkend festgehalten werden muss, dass sich in den meisten Kunstwerken *irgendwelche* Strukturen ausmachen lassen, die nicht unbedingt mithilfe mathematischer oder geometrischer Standardformen oder Zahlenverhältnisse erfasst werden müssen oder können (vgl. R. Verhulst 2019, S. 333). Andererseits ist es die Kunst, die der Mathematik durch alternative Darstellungsweisen neue Perspektiven zugänglich macht und dadurch Unsichtbarem oder Nichtwahrnehmbarem eine visuelle Gestalt verleiht.

2.3 Zum Verhältnis von Kunst und Technologie

Die Betrachtung des Zusammenhangs von (Natur-)Wissenschaften und der Kunst im Allgemeinen sowie der Mathematik und der Kunst im Besonderen hat gezeigt, dass die jeweils vorherrschenden gesellschaftlichen wie auch technologischen Bedingungen einen direkten Einfluss auf die Art und Weise der Produktion von Kunst ausüben, sowohl in inhaltlicher wie auch struktureller Hinsicht:

»At various points in history, charcoal, paints, sculpting tools and techniques, ceramics, and printmaking apparatus were state-of-the-art technologies. More recently, photography, cinema, electric machines, lights, radio, recording technology, and video were considered high technology« (Wilson 2002, S. 9).

Kreativ- und Kunstschaaffende operieren folglich stets vor dem Hintergrund eben dieser sich kontinuierlich weiterentwickelnden und verändernden Strukturen. Während es aus einer (natur-)wissenschaftlichen Perspektive um eine Ergründung der Ursachen geht, rücken aus einer technologischen Perspektive Verfahrensweisen und -prozesse in den Fokus: »Engineers and technologists are seen as primarily interested in making things or refining processes, not in understanding principles« (ebd., S. 13). Ebenso geht es der Kunst, wie gezeigt wurde, in kreativ-künstlerischen Prozessen oftmals um das Ausloten materieller, technischer wie technologischer Möglichkeiten und Grenzen, sodass sich ein reziprokes Verhältnis zwischen Kunst

und Technologie ausmachen lässt. Dabei ist zu unterscheiden zwischen Technik im Sinne des altgriechischen Begriffs *téchne*, der auf (erlernbare) (Kunst-)Fertigkeiten abzielt und abzugrenzen ist von Technik als Gesamtheit technischer Apparaturen, die wiederum der Ausübung von (erlernbaren) (Kunst-)Fertigkeiten dienen, und Technologie, verstanden als »Wissenschaft von Technik im Sinne von Verfahrenstechniken« (Barth 2017, o. S.), aber auch als Bezeichnung für technische Systeme. Vor diesem Hintergrund geht es dann um den Beitrag, den die Technologie – hier verstanden als Bezeichnung technischer Systeme – zu kreativ-künstlerischer Selbstexpression leisten kann bzw. mit Blick auf die Kunstgeschichte bereits geleistet hat. Anhand der Fotografie kann exemplarisch gezeigt werden, welche Bedeutung der Technologisierung der Kunst im fortschreitenden 20. Jahrhundert zukommt. In der Mitte des 20. Jahrhunderts erlebt die Kunst mit der Einführung der Computertechnologie eine grundlegende Veränderung, wie anhand zahlreicher unterschiedlicher Stile und Kunstgattungen und nicht zuletzt anhand der sogenannten *algorithmischen Kunst* deutlich wird. Die frühen computergestützten Formen der Kunst bilden schließlich das Fundament für heutige Formen von KI-Kunst. Wenngleich es sich bei KI-Kunst um ein vergleichsweise junges Phänomen handelt, erweist sich der Begriff mit Blick auf die rasanten Entwicklungen der vergangenen Jahre als zu ungenau und uneindeutig (vgl. Merzmann 2023, S. 8).

2.3.1 Technik und *téchne*

Wie bereits in Bezug auf das Verhältnis von Kunst und (Natur-)Wissenschaft im Allgemeinen und Kunst und Mathematik im Besonderen herausgestellt wurde, lassen sich Kunst, Wissenschaft und *Technik* auf einen gemeinsamen begrifflichen Ursprung zurückführen: In seiner ursprünglichen Verwendungsweise zielt der *téchne*-Begriff auf die Fähig- und Fertigkeiten ab, die es zum Erbauen eines Hauses bedarf, und umfasst in erster Linie die Arbeit mit Holz. Diese handwerklichen Fertigkeiten sind schließlich für den Beruf des Zimmermanns (*tekton*) als einen der ersten sich entwickelnden Berufe kennzeichnend. Der *téchne*-Begriff fungierte zunächst als Sammelbegriff für ein besonderes Geschick, ein besonderes Wissen, das auf eine spezifische Art und Weise der Organisation und Planung ausgerichtet ist. Daran anknüpfend etablierten sich weitere Berufsgruppen, die jeweils eine eigene *téchne* besaßen (vgl. Bilstein 2020, S. 3). Allerdings wurde das Konzept der *téchne* seit der griechischen Antike im Zuge von Überlieferungen bis ins Mittelalter immer wieder neu ausgelegt, sodass sich in unterschiedlichen Verwendungskontexten verschiedene latinisierte Schreibweisen des *téchne*-Begriffs und damit einhergehend veränderte Bedeutungen herausbildeten. Durch die lateinische Übersetzung (*artes*) haben sich die *technai* (*téchne* im Plural) schließlich in der römischen Welt angesiedelt, wobei zwischen den freien (*artes liberales*) und den mechanischen Künsten (*artes mechanicae*), also zwischen den schönen und den nützlichen Künsten, unter-

schieden wurde. Der altgriechische *téchne*-Begriff ist folglich – wie gezeigt wurde – nicht nur eine Bezeichnung für handwerkliches Können und Tun, sondern im Sinne der *ars* oder *artes* auch eine Bezeichnung für die schönen Künste (vgl. Bilstein 2014, S. 495). Eine solche Konzeption von *téchne* stellt immer auch auf menschliches Einwirken ab und impliziert damit einhergehend immer auch den Menschen als Künstler:in oder Handwerker:in. In welchem Verhältnis Mensch und Technik zueinanderstehen, welche Beziehung sie eingehen, welche Machtstrukturen und Hierarchien sich aus dieser Beziehung herausbilden, versucht Heidegger (1996) in *Die Technik und die Kehre* aus einer technikphilosophischen Perspektive herauszustellen. Heidegger lehnt eine Unterscheidung von *Technik als Mittel zum Zweck* auf der einen Seite und *Technik als menschliches Tun* auf der anderen Seite ab. Er macht darauf aufmerksam, dass beide Konzeptionen von Technik ineinander aufgehen, dass die Technik sowohl als menschliches *Tun* als auch als *Mittel* begriffen werden kann, als Mittel zum Erreichen von Menschen gesetzten Zwecken. Heideggers Konzeption von Technik verweist darauf, dass eine poetische verkörperte Praxis, die die Dinge nicht nur abstrakt und instrumentell behandelt, in der Tat die Bedingung für die Möglichkeit der Entstehung von etwas ist, das wir überhaupt Kunst nennen können (vgl. Adiwijaya und Rizky 2018, S. 23).

Während Heidegger gerade *nicht* davon ausgeht, dass Technik als eine Verlängerung oder Erweiterung des Menschen verstanden werden kann, weil er Technik eine jeweils spezifische Eigenlogik zuspricht (vgl. Heidegger 1996, S. 12), der sich der Mensch zu stellen hat (Heidegger prägt damit den Begriff des *Ge-stells*), fokussiert Bilstein (2020) eben diesen Aspekt aus einer technikanthropologischen Perspektive. Bilstein, der sich u.a. auf Heideggers Arbeiten bezieht, bezeichnet diese (Handwerks-)Künste als Diener:innen oder auch als Prothesen des Menschen, die als Mittel für einen bestimmten Zweck eingesetzt werden:

»Wie Prothesen also helfen die Errungenschaften der Technik uns Menschen, sie vergrößern unsere Wirkungskräfte und unsere Lebensmöglichkeiten an vielen Stellen, aber sie bleiben doch äußerliche Hilfsmittel, Prothesen eben, ohne die wir recht armselig durchs Leben laufen würden.« (ebd., S. 2)

Insofern stellt Technik in vielerlei Hinsicht eine Erleichterung des alltäglichen Lebens dar. Sie vermittelt den Anschein, ohne menschliches Zutun zu funktionieren, der Umgang mit ihr ist aufgrund ihrer Omnipräsenz zur Selbstverständlichkeit geworden, und doch bleibt sie weitgehend unsichtbar. Erst im Fall technischen Versagens wird die Technik als solche sichtbar. Dem allgemeinen, geläufigen Verständnis von Technik als ein Gerät oder eine Maschine wird hiermit eine Begriffskonzeption gegenübergestellt, die auf Fertigkeiten und Praktiken abstellt und damit unhintergebar an den Menschen gebunden ist. Diese Fertigkeiten und Praktiken sind stets an einen bestimmten Zweck gebunden, sie werden also zum Mittel zum Zweck:

»man's effort to cope with his physical environment – both that provided by nature and that created by man's own technological deeds, such as cities – and his attempt to subdue or control that environment by means of his imagination and ingenuity in the use of available resources« (Kranzberg und Pursell 1967, S. 4, zit.n. Wilson 2002, S. 13).

In dieser Perspektive geht es darum, dass der Mensch mithilfe der Technik, die er sich zu eigen macht, alles, was ihn umgibt – die natürliche und die durch seine eigenen technischen Leistungen geschaffene Umwelt – unter seine Kontrolle bringt. Es geht um sein Bemühen, mit seiner Umwelt zurechtzukommen, und um seinen Versuch, sich diese Umwelt, die alle Elemente, räumliche, zeitliche und nicht zuletzt auch soziale Verhältnisse umfasst, mit den ihm zur Verfügung stehenden (technischen) Mitteln und Ressourcen – oder mit Bilstein (2020, S. 4) mit seinen »Geschicklichkeiten« und »Ersatz-Geräten« – zu unterwerfen.

Gleichzeitig sind es sozio-kulturelle wie -technische Bedingungen, denen sich der Mensch unterwerfen muss, wenn er sich Technik zu eigen macht: »Bezogen sind diese Könnensweisen immer auf die unhintergehbaren Zwänge, denen das Leben der Menschen unterliegt, und auf die spezifisch menschlichen Geschicklichkeiten, mit denen man diesen Lebens-Not-Wendigkeiten begegnen kann« (ebd., S. 3). Insofern lässt sich ein reziprokes – mitunter paradoxes – Verhältnis von Mensch und Technik ausmachen, indem sich der Mensch bestimmte Fertigkeiten, Praktiken und in diesem Sinne Techniken zu eigen macht, um seine Umwelt zu unterwerfen und sich dabei gleichzeitig der jeweils spezifischen Eigenlogik der Technik unterwirft. In diesem Zusammenhang äußert Bilstein in Anlehnung an Heidegger die Sorge, dass die der Technik eingeschriebene Wirkmacht den Menschen zu bestimmen droht und dass sie nicht länger nur als Mittel zum Zweck fungiert. Dabei stellt er infrage, was passiert, »wenn ursprünglich zweckgebundene Fertigkeiten und Techniken sich zu verselbstständigen beginnen« und dazu tendieren, »sich von uns zu lösen« (Bilstein 2020, S. 6f.) – eine Frage, die oftmals im Zusammenhang mit KI, insbesondere in dystopischen Szenarien, die an Science-Fiction-Klassiker der 1980er Jahre erinnern, diskutiert wird; van Mensvoort (2006) spricht in diesem Zusammenhang auch von einer »Next Nature«, wobei sich menschlich erzeugte Artefakte und Technologien zusehends der Kontrolle des Menschen entziehen. Man müsse sich auf diese Geräte einlassen, sie kennenlernen, respektieren und beachten, sich ihnen und ihren Bedingungen angleichen, wie Bilstein (vgl. 2020, S. 7) unter Rückbezug auf Heideggers Vortrag über die *Frage nach der Technik* (1955) herausstellt, wonach der »Anpassungszwang« als ein zentrales Merkmal »moderner und industrieller« Technik gilt. Diese Bedingungen oder gar Zwänge, die die Technik dem Menschen auferlegt bzw. die er sich zu einem gewissen Grad selbst auferlegt, indem er sich Technik unterwirft, um etwas weniger »armselig« durchs Leben zu laufen, lassen es fraglich erscheinen, inwiefern die Erleichterung durch Technik – im Sinne einer Komplexi-

tätsreduktion oder -bewältigung – ins Gegenteil umschlägt. Es darf dabei nicht in Vergessenheit geraten, dass (jede) Technik selbst immer ein Produkt menschlichen Denkens und Handelns ist, das der Mensch zu einem bestimmten Zweck hergestellt hat und verwendet, das er nicht vernachlässigen darf: »Nicht nur die mehr oder weniger edlen und wichtigen Ziele, die wir uns im Leben vornehmen, müssen beachtet und gepflegt werden, sondern auch die Mittel, die wir für diese Ziele einsetzen« (ebd., S. 17).

Ähnlich wie Heidegger und Bilstein geht auch Baecker (2011) aus einer soziologischen Perspektive davon aus, dass (eine) Technik weder von selbst existiert noch funktioniert, dass sie stattdessen einer aktiven Bemühung im Sinne der Einrichtung des Menschen bedarf. Dies betrachtet er als Grund dafür, dass »Technik seit jeher als Kunst im Sinne von handwerklicher Kunstfertigkeit« (ebd., S. 179) betrachtet wird. Er beschreibt Technik als eine wiederholbare »Sequenz von Ereignissen« (ebd.), wobei sowohl Ausgangs- als auch Endzustände definiert sind. Damit verweist Baecker darauf, dass jeder Technik stets eine Entscheidung »für das Funktionierende und gegen das Nichtfunktionierende« (ebd., H. i. O.) vorausgeht. Beim Einrichten der Technik geht es dann um die Frage, was mit der Technik bezweckt werden soll. Und auch die Frage danach, was *nicht* passieren soll, nimmt dabei keinen geringeren Stellenwert ein: »Technik ist Positivität im Kontext von Negativität« (ebd., S. 180). Durch eine Hervorhebung der Wiederholbarkeit, des »wiederholbaren Abrufs« (ebd., S. 179), findet einerseits eine Betonung der Zeitlichkeit statt, andererseits rückt dadurch schließlich die Einrichtung, verstanden als Instandsetzung der Technik und in diesem Sinne die Gemachtheit, in den Hintergrund. Weiterhin charakterisiert Baecker Technik immer durch eine Form von Selbstreferenzialität, d.h., »dass eine Technik in jedem Moment ihrer Einrichtung, ihrer Definition von Anfang und Ende und sogar in ihrem Verweis auf die Natur der Sache Entscheidungen trifft, die in ihr und nirgendwo sonst motiviert sind« (ebd., S. 182), sodass auch in dieser Perspektive die Grenze von *Technik als Mittel zum Zweck* und *Technik als menschliches Tun* verschwimmt.

Dass die Auseinandersetzung mit Technik im 20. Jahrhundert vornehmlich durch kritische, technikpessimistische Perspektiven geprägt ist, lässt sich Baecker zufolge an drei zentralen Grundgedanken festmachen: Kontaktverlust, Vereinfachung und Erkenntnis. »Der Kontaktverlust negiert Zusammenhänge; die Vereinfachung übersieht Wesentliches; die Erkenntnis verfolgt eine Perspektive, die anderes ausblendet« (ebd., S. 183). Wenngleich Technik bspw. bei Bilstein (2020, S. 2) als Prothese betrachtet wird, »ohne die wir recht armselig durchs Leben laufen würden«, hält Baecker (2011, S. 183) fest, dass der Verlust ein Verlust bleibt, »auch wenn er mit dem Gewinn einer Vereinfachung einhergeht. Und wie unter den Bedingungen einer Vereinfachung noch von Erkenntnis die Rede sein kann, selbst wenn sie im Betrieb der Welt nur nebenbei noch abfällt, ist vollends rätselhaft«. Daran anknüpfend stellt Baecker in Anlehnung an Heidegger (1962) die *Frage nach*

der Technik, die darauf abzielt, »wie die Technik welchen Unterschied trifft und was dieser Unterschied über die Welt zu erkennen gibt« (Baecker 2011, S. 183, H. i. O.). Heideggers Annahme, dass diese Frage umso rätselhafter werde, je mehr die Technik befragt und als Kunst begriffen werde, nimmt Baecker kritisch in den Blick, weil

»gerade die Kunst im modernen Verständnis [...] technischer, nämlich einrichtender, sequenzialisierender, sich auf die Natur einer Sache einlassender Umgang mit Wahrnehmung [ist], an dessen Gewalt sich auch dann nichts ändert, wenn dieser Umgang selbst zum Objekt der Wahrnehmung wird und die Kunst sich romantisch vor dem Kontext verneigt, in dem auch das noch möglich ist.« (ebd., S. 184)

Das bedeutet, dass Kunst und Technik nicht nur durch einen gemeinsamen begrifflichen Ursprung miteinander verbunden sind. Sowohl der Kunst als auch der Technik wird stets eine bestimmte Eigenlogik zugesprochen, die trotz angestrebter Vereinfachung im Sinne einer Komplexitätsreduktion oftmals in einen Zuwachs an Komplexität und damit einhergehend in eine Kontingenzsteigerung mündet: »Erwartbar ist, dass etwas passiert, nachdem etwas anderes passiert ist. Erwartbar ist jedoch nicht, was genau passiert. Niemals passiert nichts« (ebd., S. 186). Insofern kann die *Frage nach der Technik* auch als Frage nach eben diesen Kontingenzen, »nach den Spielräumen, innerhalb deren [sic!] die Anzahl der Freiheitsgrade in der Einrichtung von Serien variiert und moderiert werden kann« (ebd., S. 187), verstanden werden. Dabei scheint die Zahl der Freiheitsgrade kaum überschaubar, sodass mit der Technik eine »erschreckende Freiheit« (ebd., S. 191) einhergeht: »Es sind Dinge möglich, die wir uns vorher nicht vorgestellt haben, und sie klären im Medium ihre Möglichkeiten über eine Welt auf, die uns dadurch zugleich bekannter und unbekannter, zugleich vertrauter und unvertrauter wird« (ebd.). Es ist also nicht nur die Vereinfachung, die zu einer Steigerung der Kontingenz führt, sondern auch die schiere Masse an (technologischen) Möglichkeiten.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass ein solches Technikverständnis auf die bereits von Heidegger (1996) hervorgehobene, dem Begriff der *téchne* inhärente Doppeldeutigkeit von *Technik als Mittel zum Zweck* und *Technik als menschliches Tun* abhebt. Die Grenzen verschwimmen insbesondere dann, wenn Technik, wie Baecker (vgl. 2011, S. 182) betont, als selbstreferenziell verstanden wird, sich in sich selbst begründet und damit in sich selbst und nirgendwo sonst motiviert ist. In einer solchen Konzeption konvergieren die Verständnisse von Technik als Werkzeug und Technik als Handwerk – auch verstanden als poetische, verkörperte Praxis im Sinne eines künstlerischen Handwerks. Damit wird ein wechselseitiges Verhältnis von Mensch und Technik erkennbar: Auf der einen Seite ist (keine) Technik ohne den Menschen denkbar. Weil (jede) Technik, wie Baecker herausstellt, durch Sequenzialität, d.h. durch eine sequenzielle Abfolge von Ereignissen gekennzeichnet ist, die sich in ei-

ner prinzipiellen Wiederholbarkeit niederschlägt (vgl. ebd., S. 179), erweckt sie jedoch den Anschein, ohne menschliches Zutun zu funktionieren. Damit verbunden ist schließlich eine besondere Zeitlichkeit, die (jeder) Technik zugeschrieben werden kann. Auf der anderen Seite wird der Mensch ohne Technik Bilstein (2020) als unvollständig, nicht funktionsfähig und armselig beschrieben. Technik erweitert den Handlungsspielraum des Menschen um unvorstellbare Möglichkeiten. Gleichzeitig ist (jeder) Technik eine gewisse Eigenlogik eingeschrieben, der sich der Mensch gewissermaßen zu stellen bzw. zu unterwerfen hat. Sowohl Mensch als auch Technik unterliegen dabei stets den jeweils vorherrschenden sozio-kulturellen, -materiellen, -politischen und -technischen Bedingungen. Vor diesem Hintergrund bedarf es nicht nur eines *fürsorglichen* Umgangs mit jenen Techniken und Praktiken, mit denen der Mensch die Welt gestaltet, formt und verändert, wie Bilstein (vgl. ebd., S. 18) unter Rückgriff auf Heidegger herausstellt, sondern zudem eines *kritischen* Umgangs, der jene sozio-kulturellen, -materiellen, -politischen und -technischen Bedingungen reflektiert, aus denen menschliche Techniken und Praktiken hervorgehen.

2.3.2 Technologische Innovation in der Kunst

Während technologische Innovation immer technisch ist, indem sie stets auf dem Einsatz technischer Geräte und Apparaturen basiert, kann sie in Anlehnung an die ursprüngliche Konzeption des *téchne*-Begriffs in umgekehrter Weise immer auch als künstlerisch verstanden werden, wie Coeckelbergh (2018) in seinem Beitrag *The art, poetics, and grammar of technological innovation as practice, process, and performance* herausstellt. Auch seine Überlegungen fußen auf dem *téchne*-Begriff, allerdings macht er für seine Argumentation die in der griechischen Antike getroffene Unterscheidung von *physis*, *téchne* und *poiesis* fruchtbar. Während sich die *physis* auf die natürliche Umgebung des Menschen bezieht, die sich seiner Kontrolle prinzipiell entzieht, stellt *téchne* auf eine Art menschlichen Schaffens ab, die gewissermaßen auch als poetische, verkörperte Praxis im Sinne eines künstlerischen Handwerks verstanden werden kann. Die *poiesis* kann als Hybrid aus beiden Konzepten verstanden werden, die zwar menschliche Aspekte der Herstellung umfasst, gleichzeitig aber Prozesse beschreibt, die nicht vollständig kontrollierbar sind bzw. denen eine bestimmte Eigenlogik inhärent ist (vgl. ebd., S. 504). Die wechselseitige Beeinflussung von Technologie und Kunst ist nach Coeckelbergh die Voraussetzung für Innovation.

Ein kurzer Streifzug durch die Kunstgeschichte hat bereits deutlich gemacht, dass sich die Kunst seit jeher der jeweils vorherrschenden Werkzeuge, Mittel und Methoden ihrer Zeit und daran anknüpfend auch (natur-)wissenschaftlichen Prinzipien und Erkenntnisse bedient. In umgekehrter Weise gibt es eine Reihe von Forschungsprojekten und Unternehmen, die technologische Innovationen mit der Kunst in Verbindung bringen. Als Ausdruck dessen können etwa Kunst-

und Technologielabore wie z.B. das *MIT Media Lab* oder das *Ars Electronica Future Lab* angeführt werden, die sich an Kunstinstitutionen und Universitäten angesiedelt haben. Allerdings ist der Zusammenhang von Wissenschaft, Technik und künstlerischem Ausdruck nicht nur von wissenschaftlichem Interesse, sondern ist (spätestens) heute zu einem populären Phänomen avanciert (vgl. ebd., S. 501f.). Dass diese künstlerischen Phänomene, die sich zwischen diesen Disziplinen bewegen und (vermittelnd) operieren, dennoch als *neuartig* wahrgenommen werden, fußt mitunter auf der (öffentlichen wie wissenschaftlichen) Annahme, dass diese Disziplinen in einem gewissen Widerspruch zueinanderstehen. Wie gezeigt wurde, werden Wissenschaft und Technik gemeinhin als objektiv, auf das *Universelle* ausgerichtet, betrachtet, während die Kunst als subjektiv, auf das *Besondere* ausgerichtet, angesehen wird. In dieser Sichtweise geht es Coeckelbergh (vgl. ebd., S. 502) zufolge bei der Kunst darum, der physischen Welt ein Konzept aufzuerlegen, der Materie eine Form zu geben. Diesem Verständnis liegt folglich die Idee eines menschlichen Schöpfenden, menschlicher Intention und Vorstellungskraft zugrunde, die materialisiert wird und umgekehrt der Materie eine Form aufzwingt. Indem Technik konzeptionell als *téchné* gefasst wird, wird stets ihre künstlerische, performative Seite mitgedacht, die sich im Modus der *poiesis* entfaltet. Coeckelbergh schlussfolgert, dass, wenn sich die *téchné* der technologischen Innovation nicht grundlegend von der Kunst unterscheidet, die technologische Innovation poetischer und künstlerischer ist als angenommen, dass sie der Kunst sehr ähnlich, wenn nicht gar identisch ist (vgl. ebd., S. 509). So erscheint es nicht verwunderlich, dass die Verbindung und die gegenseitige Bezugnahme von Kunst, Wissenschaft und Technik, die – wie gezeigt wurde – im Grunde seit jeher für die Kunst kennzeichnend ist, insbesondere im 19. und 20. Jahrhundert mit zunehmendem technologischen Fortschritt an Fahrt aufnimmt. Allerdings gelingt es der Technik nicht, »jene kreative Innovation zu erfassen, deren augenfälliger Ausdruck sie selbst ist« (De Carolis 2011, S. 302). Dafür, so argumentiert McLuhan (1992, S. 83) aus einer medienphilosophischen Perspektive, »wird der Künstler unentbehrlich bei der Gestaltung und Analyse und zum Verständnis der Lebensformen und Strukturen, die die Technik der Elektrizität hervorbringt«. Dem Kreativ- und Kunstschaffenden schreibt McLuhan die Fähigkeit zu, kulturelle und technische Herausforderungen zu antizipieren, lange bevor sie transformierend wirken:

»Der Künstler ist der Mensch, der auf jedem Gebiet der Natur- oder Geisteswissenschaften die Tragweite seines Schaffens und der neuen Erkenntnisse seiner Zeit erfasst. Er ist ein Mensch mit vollem und ganzem Bewußtsein. Der Künstler kann das Verhältnis der Sinne zueinander berichten, noch ehe ein neuer Anschlag der Technik bewußte Vorgänge betäubt. Er kann es berichten, noch bevor die Betäubung und ein unterschwelliges Herumtappen und die Reaktion einsetzen.« (ebd., S. 84)

Damit erklärt er Kreativ- und Kunschtschaffende zu Fachleuten für die menschliche Wahrnehmung, die »die Veränderungen in der Sinneswahrnehmung« (ebd., S. 30) erkennen. Er geht davon aus, dass die Auswirkungen, die sich durch den Einsatz von Technik ergeben – hier im Sinne technischer Systeme und Apparaturen –, nicht in gesellschaftlichen Meinungen oder Vorstellungen zum Ausdruck kommen, sondern demgegenüber in einer Veränderung der »Gesetzmäßigkeiten unserer Wahrnehmung« (ebd.). Das bedeutet, dass sich das wechselseitige Verhältnis nicht nur in einem Abhängigkeitsverhältnis von Mensch und Technik niederschlägt, in dem (jede) Technik auf den Menschen bzw. auf menschliches Zutun und der Mensch umgekehrt auf Technik angewiesen ist, die im McLuhan'schen Sinne auch als Erweiterung des Körpers, des Nervensystems, der sinnlichen Wahrnehmung und der Vorstellungskraft des Menschen verstanden werden kann (vgl. ebd., S. 109), deren Eigenlogik er sich wiederum unterwerfen muss, um sie sich zu eigen machen zu können. Dieses wechselseitige Verhältnis schlägt sich auch in veränderten Darstellungs- und damit Wahrnehmungskonventionen nieder, indem jede technologische Neuerung »das Verhältnis aller Sinne zueinander« (ebd., S. 82). verändert. Dahingehend trifft Weibel im Gespräch mit Vogel (2021a) eine Unterscheidung zwischen zwei Typen Kreativ- und Kunschtschaffender: Es gebe ihm zufolge solche, die vorherrschende (Medien-)Technologien so einsetzen, wie es vorgesehen ist, und solche, die Technologie »disruptiv«, d.h. subversiv, einsetzen, indem sie z.B. bestehende Apparaturen verändern und für ihre Zwecke umfunktionieren, damit die Eigenlogik im Sinne der Eigenheiten spezifischer (Medien-)Technologien zum Vorschein bringen und diese als stilistische Mittel einsetzen.

»Er [der Kunschtschaffende] macht keine schönen Bilder, wie sie aus der Tradition der Malerei ableitbar sind, sondern er macht Bilder, wie sie ausschließlich mit der jeweiligen Maschine zu machen sind. Er zeigt in seinen Werken, wie die Apparate funktionieren und wie diese Apparate Bilder konstruieren. Schließlich zeigt er auch, wie die Apparate nicht nur die Bildwelten, sondern auch die Weltbilder konstruieren.« (ebd., S. 87)

Kreativ- und Kunschtschaffende setzen also bestimmte Techniken – im Sinne menschlichen Tuns – ein, die auf ein gezieltes Spiel mit der menschlichen Wahrnehmung ausgerichtet sind, greifen dabei auf technische Systeme und Apparaturen zurück und machen sich deren eingeschriebene Eigenlogiken zunutze. In der Folge gehen mit dem Einsatz neuer Techniken nicht nur neue Darstellungs- und Wahrnehmungsweisen einher, sondern auch veränderte Kunst-, aber auch Selbstverständnisse Kreativ- und Kunschtschaffender, wie es z.B. anhand der Einführung der Zentralperspektive sichtbar geworden ist. Die größte Umwälzung in der Kunst führte wohl die Fotografie herbei. Maler:innen wurden dadurch herausgefordert, dass die malerische Nachahmung der natürlichen Welt, die nun fotografisch

festgehalten werden konnte, nicht länger notwendig war. »Das Aufkommen der elektrischen Medien befreite die Kunst sofort aus dieser Zwangsjacke« (McLuhan 1992, S. 71f.). Im Impressionismus wendeten sich Künstler:innen zunehmend ihrer inneren Gefühlswelt und der Art und Weise zu, wie die gegenständliche Welt vor ihren Augen in Erscheinung trat. Auch multiperspektivische Darstellungsweisen im Expressionismus sowie die Zerteilung des Bildraums in geometrische Formen, wie es für kubistische Kunst kennzeichnend war, können als Resultat dessen gelesen werden. Die veränderten Darstellungsweisen der modernen Kunst führen schließlich zu einer »Umstülpung der Wahrnehmungsverhältnisse« (Sprenger 2017, S. 42) und sensibilisierten die Welt für die Effekte von (Medien-)Technologien, sie gaben die »Auswirkungen des Mediums auf den Inhalt und die Botschaft seines impacts zu erkennen« (ebd., H. i. O.). Gleichzeitig stand die Fotografie in ihren Anfängen massiv unter Druck, indem ihr vorgeworfen wurde, sie habe einen reproduzierbaren Charakter. Benjamin (2019) befürchtete, dass die daraus hervorgehenden Kunstwerke ihre Originalität, ihre Einzigartigkeit, was er als den *auratischen* Wert bezeichnet, verlieren würden.

Mit zunehmendem technologischem Fortschritt richteten Kreativ- und Kunstschaffende den Fokus auf den Einsatz und die Konstruktion von Maschinen (lat. *machina*, dt. Erfindung, aber auch im Sinne von Kunstwerk), die neben der Verrichtung mechanischer Aufgaben ebenso für kreativ-künstlerische Verfahrensweisen eingesetzt wurden (vgl. Bessette 2018, S. 1). Kreativ- und Kunstschaffende, so Bessette, mutierten zu Ingenieur:innen, da sie sich in kreativen Experimenten mit Maschinen auseinandersetzten und dabei neue Formen der Konvergenz zwischen Kunst und Maschine etablierten. Dabei spricht Bessette von »art involving actual mechanical articulation«, »the machine as art« oder umgekehrt von »art as machine« oder auch von »machinic art« und adressiert damit angesichts der Vielfalt und Komplexität dieser Kunstformen die Herausforderung einer eindeutigen Definition (vgl. ebd., S. 3f.). Insbesondere die Arbeiten des schweizer Künstlers Jean Tinguely nehmen Bezug auf technologische Entwicklungen, die für die 1960er Jahre kennzeichnend sind. »Die neuen Entdeckungen und Erfindungen verkörperten damals, zumindest auf den ersten Blick, ein klassisches Ideal der Moderne: die Beherrschung der Natur durch die Vernunft – und somit durch den Menschen« (De Carolis 2011, S. 281). Auf den zweiten Blick zeigt sich, dass neben dem ersten Flug ins All im Zuge des Kalten Krieges vor allem die Entwicklung der Wasserstoff- oder Atombombe vorangetrieben wurde. Jean Tinguelys Arbeiten können sodann als Ausdruck oder Symptom eines »war of machines« betrachtet werden. Seine sich selbst zerstörende Arbeit *Hommage à New York* von 1960 verweist auf die maschinelle Zerstörung (vgl. Bessette 2018, S. 4) und wirft damit einen kritischen Blick auf das Verhältnis von Mensch, Maschine und seiner Umwelt. Einerseits reflektieren derartige kreativ-künstlerische Auseinandersetzungen jeweils vorherrschende sozio-kulturelle, -materielle, -politische und -technische Bedingungen: Was sagt diese Kunst über die

tatsächlichen Bedingungen der Gesellschaft und was sagt sie über die angestrebte Zukunft aus? Andererseits liefern Kreativ- und Kunschtschaffende (neue) Einblicke in die Möglichkeiten der Maschine, indem sie sich mehr und mehr auf neue Formen und die technologischen Möglichkeiten einstellen (vgl. McHale 1969, S. 38). Während sich Jean Tinguely vorwiegend mit mechanischen Maschinen beschäftigt, setzt sich bspw. der Künstler Nicolas Schöffer mit der Entwicklung elektronischer Maschinen auseinander.

Mit der Entwicklung und Etablierung der wissenschaftlichen Disziplin der Kybernetik (von gr. *kybernetes*, dt. Steuermann) (Wiener 1948), die schließlich den Ausgangspunkt für die Forschung rund um Künstliche Intelligenz markiert (vgl. S. J. Russell und Norvig 2012, S. 37f.), findet in den 1950er Jahren ein Paradigmenwechsel statt, weil *die Maschine* nicht länger mechanische Aufgaben verrichtet, sondern stattdessen auf die Verarbeitung von Informationen ausgerichtet ist. Damit lässt sich ein Übergang zu einer unsichtbaren Maschine, einer »Dematerialisierung« der Maschine und damit das Ende des »mechanischen Zeitalters« festmachen (vgl. Besette 2018, S. 5). Durch den damit einhergehenden zunehmenden Einsatz von Software in der Kunst in den 1970er Jahren, so stellt Besette unter Bezug zu Burnham (1968) heraus, kann dann auch eine Demarkationslinie zu früheren Formen der maschinell erstellten Kunst gezogen werden.

Um den Einsatz des Computers in der Kunst und aktuelle Entwicklungen rund um den Einsatz von KI in kreativ-künstlerischen Verwendungskontexten verstehen zu können, scheint ein Rückblick auf die Kunst des 20. Jahrhunderts und die damit verbundenen technologischen Errungenschaften unerlässlich (vgl. ebd., S. 7). Spätestens mit der Erfindung der Fotografie haben Kreativ- und Kunschtschaffende damit begonnen, technische Geräte in ihren Schaffensprozess zu integrieren, wodurch sich nicht zuletzt neue Techniken herausgebildet haben. Künstler:innen wie Wissenschaftler:innen haben sich gleichermaßen mit technischer Unterstützung bisher unsichtbare, unhörbare, schlicht nicht wahrnehmbare Bereiche zugänglich gemacht und teilen sich somit ein gemeinsames Wirkungsfeld, auf dem sie gleichberechtigt agieren (vgl. Peitgen und P. H. Richter 1986, S. 3). Dass nicht jede technologische Neuerung in der Kunst mit Euphorie und Befürwortung begrüßt wird, ist vermutlich charakteristisch für jede Form künstlerischer sowie technologischer Innovation. Die von Benjamin (2019) formulierten Thesen zum *Kunstwerk im Zeitalter technischer Reproduzierbarkeit* und vom »Verlust der Aura«, die er bereits in Hinblick auf die Fotografie proklamiert, scheinen durch die Einführung des Computers in den 1960er und folgenden Jahren in kreativ-künstlerischen Bereichen an Tragweite zu gewinnen. Nake, einer der Pioniere der Computerkunst, modifiziert Benjamins Thesen »angesichts der Öffnung jeglicher Art von Medium hin zur digitalen Codierung« und spricht vom Kunstwerk im Zeitalter seiner »immateriellen Produzierbarkeit« (Nake 1999, S. 177). Mit dem Aufkommen und dem vermehrten Einsatz von (komplexen) rechenbasierten Technologien in der Kunst, so könnte man behaupten,

besteht die Möglichkeit für eine *Rückkehr des Auratischen*, indem es sich dabei um eine Form der Erzeugung von einzigartigen Artefakten handelt.

2.4 Zum Verhältnis von Kunst und KI

Der Einzug von (komplexen) rechenbasierten Technologien oder auch KI in kreativ-künstlerischen Praktiken wird nicht mit weniger Skepsis betrachtet oder mit weniger sorgenvollen Narrativen in Verbindung gebracht als die Fotografie zu Beginn des 20. Jahrhunderts. Dabei wird oftmals die Verdrängung von Kreativ- und Kunstschaffenden proklamiert und der von Barthes (Allen 2004) postulierte Tod des Autors (frz. *La mort de l'auteur*, dt. Der Tod des Autors) aus dem Jahr 1967 und die damit verbundene Frage nach der Sinnstiftung von und durch Kunstwerke in ein ganz neues Licht gerückt. Gleichzeitig bringt die zunehmende Verbreitung und Popularität von Tools wie *Dall-E*, *midjourney* und *Stable Diffusion*, aber auch die Integration smarterer bzw. KI-gestützter Funktionen in Softwareumgebungen wie bspw. *Adobe Photoshop*, hoffnungsvolle, beinahe utopische Vorstellungen zum Vorschein, wonach durch das sogenannte *Prompting* jede:r ein:e Künstler:in werden könne (vgl. Ahlborn 2023b, S. 45). Der Einsatz derartiger Tools zur Gestaltung und Hervorbringung von Bildern ist stets mit Fragen nach Autor:innenschaft, Intentionalität, Kreativität, Originalität, Sinnstiftung etc. verbunden (Alexeev 2023; Bajohr 2022b; Blank 2024; Manovich 2023), gleichzeitig muss dahingehend festgehalten werden, dass nicht jedes Bild notwendigerweise auch Teil der Kunstwelt sein muss (Bajohr 2022b).

Mit Blick auf die historische Entwicklung der Kunst, die sich durch eine kontinuierliche Verbindung *zu* und Verzahnung *mit* anderen Disziplinen auszeichnet, erscheint der Einsatz von KI in der kreativ-künstlerischen Praxis nicht nur nicht verwunderlich, sondern hinsichtlich der rasanten technologischen Entwicklungen im fortschreitenden 20. Jahrhundert – im Besonderen durch die Entwicklung des Computers – als logische Konsequenz.

2.4.1 Anfänge der algorithmischen Kunst

In den 1950er und 60er Jahren setzen Kreativ- und Kunstschaffende vermehrt Computer ein, um kunstförmige Artefakte (z.B. Bilder, Gedichte, Musikstücke etc.) zu erschaffen (vgl. McIver Lopes 2021, S. 399). Der Computer diene dabei als »visuell-auditives Instrument« (Franke 2007, S. 189) und ermöglichte nicht nur neue Produktions-, sondern auch neue Rezeptions- und Interaktionsweisen: »Liegt erst einmal ein Programm vor, [...], dann kann der Künstler/Programmierer auch einige Struktur bestimmende Parameter offen lassen, die dann bei der Präsentation von ihm selbst oder auch von jemand anderem live und improvisierend eingegeben werden« (ebd., S. 188f.). Die ersten computergenerierten Artefakte waren jedoch

weit weniger komplex und auch weit weniger intendiert. Im Jahr 1962 war Michael Noll als Praktikant in den Bell Labs in Murry Hill, New Jersey, tätig, als er beim Programmieren eines IBM-7090-Plotters einen bug entdeckte, der merkwürdige Zeichen hervorbrachte. Noll, der diese Zeichen als interessant und künstlerisch wertvoll betrachtete, widmete sich daraufhin der Frage, inwiefern derartige Resultate gezielt erreicht werden könnten. In der Publikation *Patterns by 7090* für die Bell Labs schreibt er jedoch nicht über Kunst, sondern lediglich über Muster: »Rather than risk an unintentional debate at this time on whether the computer-produced designs are truly art or not, the results of the machine's endeavors will simply be called ›Patterns« (Noll 1962, S. 1). Mit dieser Annahme, die erzeugten Muster seien künstlerisch wertvoll, ging er vor Gericht und versuchte, für dieses erzeugte Artefakt das Urheber:innenrecht zu erlangen. Im darauffolgenden Jahr erstellte Noll im Alter von 26 Jahren als wissenschaftlicher Assistent mithilfe des Z45-Graphomaten, ein programmgesteuerter Zeichentisch des Rechenzentrums der Universität Stuttgart, erste sogenannte Computographien. Mit fortschreitender Entwicklung des Computers und vor allem mit gesteigerten Rechenleistungen und -kapazitäten wurde aus diesem ursprünglichen Fehler eine neue Kunstströmung, deren zentrales Merkmal der Einsatz sogenannter Pseudo-Zufallsgeneratoren war. In Deutschland, Frankreich und den USA entwickelten sich etwa zeitgleich Communitys, die sich der neuen technologischen Möglichkeiten bedienten: »Die Kombination Computer/Zeichensystem stellte sich als faszinierendes grafisches Werkzeug heraus« (Franke 1984, S. 10). Mittels mathematischer Modelle wurden vielfältige Kunstwerke erzeugt, die in den ersten Jahren kaum hätten ähnlicher aussehen können. Sie basierten auf vergleichsweise einfachen Algorithmen. Die Faszination gegenüber der neuen Technologie war jedoch nicht nur auf Seiten der Produzent:innen groß, auch in der Kunstwelt interessierte man sich sehr für den Einsatz des Computers zu kreativ-künstlerischen Zwecken. Im Jahr 1965 richteten Noll und Nees die erste Ausstellung von Computerkunst in Europa aus, bei der sie abstrakte Muster, Strichzeichnungen und Linien präsentierten. In der Folge mussten sie sich scharfer öffentlicher Kritik aussetzen: Im Spiegel (18/1995) war die Rede von »pseudoschöpferischen Maschinen«, »faule Künstler« hieß es in der »Stuttgarter Zeitung« vom 11. November 1965. Die Kunst wurde als »kalt« und »seelenlos« bezeichnet, weil sie scheinbar ohne menschliches Zutun erzeugt wurde (vgl. Bajohr 2022b). Tatsächlich waren die ersten Visualisierungen auch nicht in erster Linie künstlerisch motiviert, da sich ein »großer Teil der sogenannten Computergrafik [...] der Visualisierung mathematisch beschreibbarer Zusammenhänge« (Franke 1999, S. 3) widmete.

»Where scientists of earlier generations had to simplify their equations drastically or give up completely, we are able to see their full content on the display monitor. In graphical representation, natural processes can be comprehended in their full

complexity by intuition. New ideas and associations are stimulated, and the creative potential of all those who think in pictures is awakened.« (Peitgen und P. H. Richter 1986, S. 3f.)

Die Visualisierung mathematischer Problemstellungen ermöglichte folglich die Sichtbarmachung bisher unsichtbarer Zusammenhänge und machte damit neue Erkenntnisse auf eine sinnliche Art und Weise zugänglich. Wenngleich die Visualisierung zunächst nicht von künstlerischem Interesse geprägt war, lieferte der Einsatz des Computers dennoch neue Werkzeuge und Techniken für die Kunst. So ist es auch nicht verwunderlich, dass die Pioniere der Computerkunst sowohl aus dem Bereich der Naturwissenschaften als auch aus dem Bereich der Kunst kamen: Frieder Nake war damals Mathematiker an der Universität Stuttgart, Georg Nees arbeitete ebenfalls als Mathematiker bei Siemens in Erlangen, Herbert W. Franke als Physiker und Science-Fiction-Autor; aus dem Bereich der Kunst sind Manfred Mohr, ein deutscher Digitalkünstler, der 1971 im *Musée d'art moderne de la Ville de Paris* die weltweit erste museale Einzelausstellung kuratierte, Vera Molnar, eine ungarische Medienkünstlerin und Harold Cohen, ein britischer Maler und später auch Programmierer, der ab 1974 an AARON (einem Algorithmus für die Zeichenbewegung der menschlichen Hand für einen autonomen Computer als Zeichenmaschine) mitarbeitete, zu nennen. In den 1980er Jahren wurde schließlich ART+COM gegründet, eine deutsche Organisation, die sich auf Forschung konzentriert, die die Perspektiven der Computertechnologie, der Kommunikation und des Designs miteinander verbindet. Dabei wurde davon ausgegangen, dass die meisten Innovationen aus einem interdisziplinären Prozess hervorgehen (vgl. Wilson 2002, S. 43). Nicht nur scheint die Kunst von technologischem Fortschritt zu profitieren, sie fungiert auch als Motor, der diesen technologischen Fortschritt antreibt. Der offene und zugleich kreative Umgang mit Technologien trägt dazu bei – wie etwa der Fehler des Plotters in den 1960er Jahren deutlich gemacht hat –, dass sich neue Phänomene allererst entwickeln.

Ausgehend von der Interdisziplinarität, die für diese Kunstform kennzeichnend ist, lassen sich zahlreiche unterschiedliche begriffliche Bestimmungen finden, die von *generativer Kunst* über *Computerkunst* bis zu *Medienkunst* reichen, wobei insbesondere letztere sehr allgemein gehalten ist, da jede Kunst schon immer als Medienkunst betrachtet werden muss (vgl. T. Meyer 2012, S. 137). Während Noll in den 1960er Jahren den Begriff der *Computer Art* stark macht und Weibel von *digitaler Kunst* spricht, nimmt Nake eine Abgrenzung zu diesen Begriffen vor, »richtig trifft erst *Algorithmische Kunst*« (Nake 2021d, S. 7, H. i. O.). Algorithmische Formen des Ausdrucks zeichnen sich durch einen »Riss zwischen Denken und Zeichnen, zwischen geistiger Vorstellung und materieller Tat« (ebd.) aus, der durch den Algorithmus überwunden werden kann.

»Diese Bilder sind gedacht. Sie existieren als Instanzen einer Klasse. Wir sehen sie nach wie vor als einzelne Stücke. Doch ästhetisch interessant werden sie durch die Klasse, die sie repräsentieren. Sie entspringen dem Gedanken mehr als der Hand. Wir begegnen in den algorithmischen Bildern einem radikalen Bruch, der diese Art von Kunst auszeichnet« (Grabowski und Nake 2019, S. 91).

So charakterisiert auch Nees die Ergebnisse solcher »Kunst-Algorithmen« bereits 1969 nicht als (faktische) Kunst, sondern als Modelle von Kunst. Unabhängig von unterschiedlichen begrifflichen Bestimmungen dieser Kunstformen lassen sich dennoch einige Eigenschaften herausstellen, die für sie kennzeichnend sind. Sie können durch eine sichtbare Oberfläche und eine unsichtbare Unterfläche beschrieben werden: »Als Oberfläche sind sie *für uns*. Was für uns ist, ist wahrnehmbar, muss wahrnehmbar sein. Als Unterfläche sind sie *für den Computer*. Was für ihn ist, ist berechenbar, muss berechenbar sein. Beide Modi sind untrennbar miteinander verschränkt und beeinflussen sich stark.« (Nake 2021a, S. 345, H. i. O.) Dies hat zur Folge, dass das algorithmisch konstituierte Bild zur selben Zeit sichtbar – oder auf andere Art und Weise wahrnehmbar – und berechenbar ist. »Only in the realm of analytic thinking can we separate the surface from the subface. Ontologically they belong together« (Nake 2021b, S. 136). Damit einhergehend ist diese Kunstform durch »das Paradigma der Berechenbarkeit« (Warnke 2014a, S. 280) gekennzeichnet, die wiederum mit der Ausführbarkeit verbunden ist.

»An die Stelle des einzelnen, materiell hier und jetzt vorhandenen Werkes war eine unendliche, potenziell in einer automatisch ausführbaren Beschreibung angelegte Ansammlung von Werken getreten. Das Werk war ersetzt worden durch ein generatives Schema. [...] Ein und dasselbe Schema konnte weitere Werke produzieren.« (Nake 2021c, S. 84)

Neben der beschriebenen Ober- und Unterfläche, der Berechenbarkeit und der damit verbundenen Ausführbarkeit ist zudem die Interaktivität ein Kennzeichen für bestimmte Ausprägungen und Werke, die sich dieser Kunstform zuordnen lassen. Damit werden Nutzer:innen bzw. Betrachter:innen gewissermaßen zu einer weiteren Variable im Kunstwerk: »Interaktion modelliert den User, parametrisiert ihn oder sie, verführt zu genau den Handlungen, die im System als Nutzerverhalten angelegt sind« (Warnke 2004, S. 63). Dadurch kann die »interaktive Medienkunst [...] die Verzahntheit von Mensch und Maschine anschaulich« (Warnke 2014a, S. 284) und mitunter sogar unmittelbar leiblich erfahrbar machen.

In den 1990er Jahren wurde die algorithmische Kunst schließlich »zu einer Sparte der Medienkunst respektive Digital Art« (Weibel 2021b, S. 83). Mit Beginn des 21. Jahrhunderts veränderte sich das Bild der *Computerkunst* bzw. *digitaler Kunst* grundlegend. Erhöhte Rechenleistung, optimierte Speicherkapazitäten und verbesserte

Hard- und Software haben dazu beigetragen, dass die Zahl künstlerischer Artefakte diverser Sparten unter dem Label der *digitalen Kunst* explodierte und sich die Künste nachhaltig transformierten.

»While traditional art and crafts education was also based on copying the works of other masters, digital media changes this practice qualitatively. It externalizes person's thinking and creative process turning it into a sequence of discrete operations with numerical parameters defining their details.« (Manovich 2022, S. 8)

Eine digitale Kunst blieb nicht länger der Imitation der sichtbaren Welt verhaftet, sie ging darüber hinaus: »Wie die Wissenschaft, welche bekanntlich dort beginnt, wo die natürliche Perzeption endet, weil sie deren Grenzen mit Theorien und Apparaten überschreitet, geht auch die digitale Kunst über die natürliche Perzeption und Anschauungswelt hinaus« (Weibel 2021a, S. 28). Damit ging auch eine »Ablösung vom Gewohnten« (Warnke 2014a, S. 279) einher. Mit diesen neuen, mitunter ungewohnten Darstellungsweisen waren schließlich auch die Bestrebungen verbunden, die Ästhetik dieser Werke begrifflich zu erfassen. Ausgehend von Birkhoff (1933) Überlegungen zur Bestimmung eines ästhetischen Maßes – lange vor dem Aufkommen und der Verbreitung des Computers – gab es vermehrt »Versuche einer rational ausgerichteten Kunstwissenschaft, die statistische Methoden zur Beschreibung ästhetischer Strukturen anzuwenden versuchte« (Franke 1999, S. 3), z.B. *Informationsästhetik*, *Technikästhetik*, *generative Ästhetik* usw. Indem alle digitalen Wahrnehmungsangebote, so auch die digitale Kunst, »den Gesetzen der Rasterung und Quantisierung unterliegen« (Warnke 2014a, S. 278), müsste – so die Annahme – auch die *ästhetische Information* in umgekehrter Weise quantifizierbar und messbar gemacht werden können (vgl. Nake 2014, S. 287). Solche informationsästhetischen Positionen markieren eine Abkehr von idealistischen und romantischen Positionen der Ästhetik. Auch wenn die Versuche, mithilfe mathematischer Modelle Aussagen über den ästhetischen Wert von Kunstwerken zu treffen, nach Giannetti (2004) als gescheitert betrachtet werden können, stellen diese unterschiedlichen Konzepte einer Informationsästhetik ein Vokabular bereit, um sich der Ästhetik algorithmischer Kunstformen begrifflich anzunähern. Da unterschiedliche Kunstformen auf spezifische Ausdrucks- und Darstellungsweisen zurückgreifen, stellen sie differenzierte ästhetische Sinnformen dar, deren Eigenlogik sich in der ästhetischen Erfahrung widerspiegelt.

»So gewinnt die Medienkunst, die die paradoxe Funktion hat, die berufsmäßig unsichtbaren Medien sichtbar zu machen, neue Bedeutung. In Form sinnlicher Erkenntnis ist sie, ganz anders als die Wissenschaft, viel unmittelbarer und schlagartiger dazu in der Lage, Sachverhalte künstlerisch zu verdichten.« (Warnke 2014a, S. 285)

Ein Beispiel für digitale Formen der Kunst, die die Eigenlogik des Digitalen und Algorithmischen zum Ausdruck bringen – und wie einst die algorithmische Kunst auf eine fehlerhafte Darstellung zurückzuführen ist –, ist *Glitch Art* (Menkman 2011; Nöth und Cestari 2023; Trösch 2023). Der Begriff *Glitch* bezeichnet umgangssprachlich einen kurzzeitigen Fehler in einem elektrischen System, der z.B. durch Spannungsschwankungen oder Signale mit falscher Dauer hervorgerufen wird (vgl. Goriunova und Shulgin 2008, S. 110) und unvorhersehbare Ergebnisse erzeugt: »Like in this ›nature‹-generated sublime, the glitch is an uncanny or overwhelming experience of unforeseen incomprehension« (Menkman 2011, S. 30). Goriunova und Shulgin (2008) gehen davon aus, dass Glitches eine Manifestation *echter* Software-Ästhetik sind, weil sie jenseits der üblichen, allgegenwärtigen Computerästhetik Einblicke in die innere Struktur des Computers bzw. der zum Einsatz kommenden Software ermöglichen. Dabei offenbart ein Glitch zwar nicht die *eigentliche* Funktionalität des Computers, zeigt jedoch die konventionellen Strukturen auf, nach denen digitale Räume organisiert sind und lässt damit die Gesetze »der Rasterung und Quantisierung« (Warnke 2014a, S. 278) durchscheinen. Auf eine ähnliche Art und Weise können KI-Kunst bzw. Kunstwerke, die unter Zuhilfenahme von (komplexen) rechenbasierten Technologien hervorgebracht wurden, die Eigenheiten komplexer Technologien wie KI und das komplexe Zusammenspiel von Algorithmen- und Dateninfrastrukturen sichtbar bzw. anderweitig sinnlich erfahrbar machen (vgl. Ahlborn 2023c, S. 48).

Ein Blick auf die historische Entwicklung der algorithmischen Kunst in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts sowie zu Beginn des 21. Jahrhunderts offenbart eine begriffliche Unschärfe, die scheinbar nicht nur für die Anfänge der algorithmischen Kunst kennzeichnend, sondern mit Blick auf gegenwärtige Auseinandersetzungen noch immer vorherrschend ist. *Medienkunst*, *digitale Kunst* und *algorithmische Kunst* werden dabei oftmals als austauschbare Begriffskonzepte verwendet, obgleich sich hier eine eindeutige Verhältnisbestimmung vornehmen lässt: Jede Kunst ist – mit T. Meyer (2012) – schon immer Medienkunst gewesen. Auch ist jede digitale Kunst letztlich immer algorithmisch konstituiert, indem bei der Erstellung oder auch bei der Präsentation auf bestimmte computergestützte Verfahren und/oder Programme zurückgegriffen wird. Hier werden unter algorithmischer Kunst insbesondere solcherlei Formen der Kunst verstanden, die explizit auf der Grundlage geschriebener Algorithmen basieren, deren Ursprünge in den 1960er Jahren liegen. Sie können als Vorreiter für KI-Kunst betrachtet werden – und umgekehrt sieht Weibel (vgl. 2021b, S. 82) KI-Kunst als den vorläufigen Höhepunkt der algorithmischen Kunst.

2.4.2 (Komplexe) Rechenbasierte Technologien und Kunst

Einer ähnlichen begrifflichen Unschärfe begegnet man, wenn man sich dem Begriff KI-Kunst zuwendet. Medienwissenschaftler und Data Scientist Manovich (vgl. 2023, S. 3f.) zufolge sind Begriffe wie *generative media*, *AI media* oder *generative AI* austauschbar, indem sie sich alle auf den Prozess der Herstellung und/oder Bearbeitung medialer Inhalte beziehen (lassen), die sich unterschiedlicher KI-Verfahren bedienen. So stellt auch Alexeev heraus, dass KI-Kunst oftmals als »Passepartout-Wort« verwendet wird, unter das zahlreiche künstlerische Sparten subsumiert werden. Der Begriff KI-Kunst werde dabei auf »die Gesamtheit der Kunstwerke, die unter Beteiligung verschiedener KI-Verfahren entstanden sind« (Merzmensch 2023, S. 8) angewendet, weshalb der Begriff von Künstler:innen abgelehnt werde. Dahingehend nimmt Alexeev eine Unterscheidung zwischen solchen Formen von KI-Kunst vor, die *erstens* (beinahe) ohne menschliches Zutun von KI-Modellen ausgegeben, die *zweitens* mithilfe von KI-Tools nach- oder weiterbearbeitet und die *drittens* von KI-Output inspiriert und in diesem Sinne nicht generiert wurden. Obgleich der Zusammenhang von KI und Kunst erst seit wenigen Jahren in den Fokus wissenschaftlicher Auseinandersetzungen geraten ist, lassen sich bereits zum gegenwärtigen Zeitpunkt diverse divergierende Beschreibungen ausfindig machen, die zum Teil im Laufe der vergangenen Jahre – mit Blick auf eine sich etablierende kreativ-künstlerische Praxis und fortschreitende technologische Entwicklungen – einer Überarbeitung bzw. einer begrifflichen Schärfung unterzogen wurden. So beschreibt bspw. Manovich KI-Kunst im Jahr 2019 noch als *Programme*, die mit einem signifikanten Grad an *Autonomie* neue Artefakte oder Erfahrungen hervorbringen, die von professionellen Mitgliedern der Kunstwelt als zur zeitgenössischen Kunst zugehörig anerkannt werden (vgl. Manovich 2019, S. 1f.). Eine solche Perspektive verleugnet jedoch einerseits die Rolle von Kreativ- und Kunschtschaffenden im Prozess der Hervorbringung von kreativ-künstlerischen Erzeugnissen, andererseits werden KI damit einhergehend Eigenschaften wie Kreativität, Intentionalität und/oder Autor:innenschaft zugeschrieben. Zwischen 2021 und 2024 erarbeitet Manovich angesichts der zunehmenden Verbreitung von KI-Tools gemeinsam mit Arielli (Manovich und Arielli 2024) eine medienwissenschaftlich sowie -philosophisch fundierte Perspektive auf das Verhältnis von KI und Ästhetik. In diesem Zusammenhang beschreiben sie KI als *Tool* und diskutieren u.a. die Frage, inwiefern diese Technologien Konzepte wie Kreativität zur Disposition stellen (vgl. Arielli 2021, S. 10).

Die Frage danach, inwiefern KI als kreativ verstanden werden kann, diskutierte die Kognitionswissenschaftlerin Boden (1995) bereits in den 1990er Jahren in ihrem Artikel *Creativity and Artificial Intelligence*. Darin beschreibt sie Kreativität als Wesensmerkmal *menschlicher* Intelligenz, wobei neben kognitiven Prozessen auch motivationale und emotionale Faktoren Berücksichtigung finden. Eine kreative Idee

ist gemäß Boden dadurch gekennzeichnet, dass sie als neuartig (für das Individuum oder historisch neu), überraschend und wertvoll gilt (vgl. Boden 1998, S. 347). Boden geht davon aus, dass Algorithmen durchaus in der Lage sind, *Neues* zu generieren. Allerdings bedürfen diese Ergebnisse stets der Selektion und Bewertung, um als kreative Ideen identifiziert und hinsichtlich ihres Wertes beurteilt zu werden. Aber nicht nur die Bewertung der Artefakte ist in hohem Maße abhängig von menschlicher Urteilsbildung, sondern auch der kreative Prozess selbst, wie Physiker und Miller (2019, 2020) mehr als 20 Jahre später herausstellt: »High creativity requires consciousness, awareness of the world around us« (Miller 2019, S. 312). Zu einer ähnlichen Erkenntnis gelangt auch die Philosophin Kast (2022) bei der Bearbeitung der Frage, inwiefern Algorithmen schöpferisch sein können und die Maschine als Künstler:in betrachtet werden kann. KI (im weitesten Sinne) kann »weder Wahrnehmung noch Erfahrung von Welt [...] zugeschrieben werden« (ebd., S. 143) und verfehlt damit die »Grundvoraussetzung für die Schaffung eines Kunstwerks, für Schöpfungertum« (ebd.). Die Frage nach Kreativität ist folglich immer mit Fragen nach einem Bewusstsein sowie nach Intentionalität und damit zusammenhängend auch nach Handlungsfähigkeit verbunden. Arielli (2023) widmet sich vor diesem Hintergrund dem Konzept der *künstlichen Autor:innenschaft*. Dabei diskutiert er, wann Menschen eine:n Autor:in für notwendig halten und wann nicht: »The generation of AI-art thus becomes an interesting test case. It helps determine in which areas we feel the need for a recognizable subject behind an artifact and in which we can do without one« (Arielli 2023, S. 6). Er nimmt eine Differenzierung zwischen zwei Arten von Kunstschaffenden vor, die KI nutzen, um Bilder, Skizzen, Entwürfe oder Ähnliches zu erstellen. Dabei handelt es sich zum einen um den »author as selector«, der die erstellten Inhalte anschließend auswählt. In der Konsequenz werden zahlreiche Ergebnisse selektiert, welche der ursprünglichen Idee am nächsten kommen. Im Gegensatz dazu steht die Rolle des »author as prompt-engineer«, welcher sich webbasierter Tools bedient und durch sprachliche Aufforderungen, sogenannte *Prompts*, Inhalte generieren lässt. Diese Form der Auseinandersetzung bezeichnet Arielli als eine neuere Form der *indirekten* Autor:innenschaft (vgl. Arielli 2024, S. 17). Unter der Prämisse, dass KI als eigenständige:r Autor:in begriffen wird – eine Perspektive, die auch Manovich (2019) eröffnet hat –, werden die erzeugten Ergebnisse als Produkte von Entitäten mit eigener Handlungsfähigkeit betrachtet (vgl. ebd.). In diesem Zusammenhang stellt Arielli die Frage, welche Rolle Ergebnisse spielen, die über die Intention des Programmierenden bzw. Kunstschaffenden hinausgehen. Er kommt zu dem Schluss, dass Unvorhersehbarkeit oder die fehlende Verbindung mit der ursprünglichen menschlichen Intention *kein* Kriterium für die Urheber:innenschaft sein kann. Vielmehr sollte bei der Beantwortung der Frage nach der Autor:innenschaft die zugrundeliegenden Algorithmen- und Dateninfrastrukturen berücksichtigt werden. Das Zusammenspiel von Mensch und KI kann dann als Remix-Autor:innenschaft betrachtet werden, wobei die daraus resultierenden KI-Kunstwer-

ke gemäß Arielli (2023, 2024) als Verschmelzung verschiedener Einflüsse und nicht als Produkt eines einzigen kreativen Geistes definiert werden (müssen). Diese Form von Autor:innenschaft kann insofern als Reflexion kollektiver Intentionalität und Manifestation kollektiver Autor:innenschaft verstanden werden (vgl. Arielli 2024, S. 17). Arielli identifiziert eine vierte Form von Autor:innenschaft, die er als implizite oder auch imaginierte Autor:innenschaft bezeichnet. Diese wird erst durch die Betrachtenden erzeugt, indem sie KI Intention und Handlungsfähigkeit zuschreiben (vgl. ebd., S. 18). Arielli postuliert darüber hinaus eine fünfte Möglichkeit, wonach die Frage nach Autor:innenschaft und Intentionalität zukünftig obsolet werde. In der Konsequenz ergibt sich eine neue Form der Betrachtung ästhetischer Artefakte sowie die Frage, wie künftig mit Inhalten umgegangen werden kann, wenn Intentionalität nicht länger vorausgesetzt werden kann. Eine derartige Verschiebung würde dazu führen, dass der Fokus der Betrachtung auf die unmittelbare Auseinandersetzung mit den formalen und ästhetischen Qualitäten von Kunstwerken verlagert wird, wobei Fragen nach dem Ursprung der Werke entweder vermieden oder gar vollständig ausgeblendet werden (vgl. ebd., S. 19).

Die Festlegung bzw. Bestimmung eindeutiger Merkmale für KI-Kunst erweist sich schließlich in mehrfacher Hinsicht als herausfordernd. Einerseits erschwert die Vielzahl künstlerischer Sparten, die unter dem Begriff versammelt werden (vgl. Merzmensch 2023, S. 62), die Formulierung einer angemessen breiten und zugleich präzisen Definition, andererseits sind es die Komplexität rechenbasierter Technologien sowie der kontinuierliche technologische Fortschritt (vgl. ebd., S. 61). Grundsätzlich scheint KI-Kunst – jedenfalls im öffentlichen Diskurs – nicht weniger als ihre Vorgänger von einer Diskrepanz zwischen der Logik der Berechenbarkeit und der Freiheit künstlerischen Ausdrucks gekennzeichnet zu sein, die oftmals mit Fragen nach Kreativität, Intentionalität, Autor:innenschaft sowie der Rolle von Kreativ- und Kunschtchaffenden in Verbindung steht. Diese Berechenbarkeit, die frühe Formen algorithmischer Kunst auszeichnet, wonach jedes »Detail des Outputs [...] bereits durch die Entwurfsentscheidungen der Künstler-Programmierer festgelegt« (Warnke 2014a, S. 280) ist, führt dazu, dass jede Spur von Kontingenz verschwindet, weil »alles [...] deterministisch, zwangsläufig, eben berechnend« (Warnke 2004, S. 5) geschieht. »Das Schöpferische berührt dementsgegen die Welt des Unbestimmten und Unberechenbaren. In der Kunst als Inbegriff von Schöpfung herrscht das Fantastische, Inspiration und Unwägbare« (Kast 2022, S. 135). Mit dem Einsatz (komplexer) rechenbasierter Technologien rückt an die Stelle der Berechenbarkeit allerdings die Wahrscheinlichkeit, sodass *ein bestimmter Input* unter denselben Bedingungen nicht länger in *einen bestimmten Output* überführt wird, sondern stattdessen »Daten und ›Programm« als statistische Abhängigkeit über das ganze System verteilt« (Bajohr 2022a, S. 485) sind. Das bedeutet, dass *vor* der Ausführung keine determinierenden Regeln existieren, die auf die zu verarbeitenden Daten angewendet werden.

Auf diese Art und Weise ist Kontingenz *wesentlich* für kreativ-künstlerische Schaffensprozesse im Zusammenhang mit KI.

»Nicht mehr der extreme Reduktionismus auf spärlichster, zum Teil nicht vorhandener Datenbasis der Sechziger, sondern die nur noch mit Computern zu bewältigende Datenflut im Internet bildet neuerdings die Voraussetzung und Möglichkeit eines maschinisierten Blicks speziell auf Bilder, und so auch auf die bildende Kunst.« (Warnke 2014b, S. 250f.)

Wie bereits angedeutet eröffnet diese Entwicklung mit Blick auf die Thesen von Benjamin (2019) am Anfang des 20. Jahrhunderts die Möglichkeit für eine *Rückkehr des Auratischen*, indem prinzipiell *kein* Ergebnis reproduzierbar ist. Stattdessen überraschen die Kunstwerke sowohl die Kreativ- und Kunstschaffenden als auch die Rezipierenden dieser Werke, sie bestechen durch Originalität und Einzigartigkeit, wie Mazzone und Elgammal (2019, S. 2) in in einer Studie herausgearbeitet haben: »The generative algorithm always produces images that surprise the viewer and even the artist who presides over the process«. Insofern kann Benjamins Argumentation folgend im Zusammenhang mit KI nicht länger die Rede vom Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit sein. Indem nie *nur ein* Ergebnis, sondern immer »nahezu unendliche Permutationen von Möglichkeiten« (Kirschenbaum 2024, S. 164f.) hervorgebracht werden, zeichnen sich Kunstwerke, die unter Zuhilfenahme von KI erstellt werden, durch Prozesshaftigkeit bzw. Performativität aus, die sich in einer Unvollendetheit und Unabgeschlossenheit niederschlägt, aber auch in einer besonderen Vielfalt und Vielzahl der Werke zum Ausdruck kommt. Weibel (2021b) schreibt KI-Kunst drei zentrale Merkmale zu: *Ersstens* Virtualität im Sinne ihrer elektronischen Informationsspeicherung, die über die natürliche Welt hinausragt, *zweitens* Variabilität im Sinne der Veränderbarkeit des Informationsgehaltes – insbesondere in interaktiven Installationen, in denen die Betrachtenden zu einer weiteren Variable werden, sodass das »Kunstwerk als Resultat einer auszuführenden Regel [...] in Abhängigkeit von dieser Variablen, dem Betrachter« (ebd., S. 82), entsteht – und *drittens* die Viabilität im Sinne eines lebensähnlichen Verhaltens des Informationssystems. Irreführenderweise benennt Weibel dieselben Merkmale in der Zeitschrift *Informatik Spektrum* als Merkmale digitaler Kunst (vgl. Weibel 2021a, S. 24). Wenngleich jede Form digitaler Kunst letztlich algorithmisch konstituiert ist, ist KI-Kunst mit Blick auf die Art und Weise der Kuration und Verarbeitung großer Datenmengen weitaus komplexer als andere Formen digitaler Kunst und insofern nicht mit digitaler Kunst gleichzusetzen. Die Kunsthistorikerin Scorzin (2021, S. 59) versteht KI-Kunst als Ausdruck unserer zeitgenössischen Remix- und Mash-up-Kultur, als eine »generative und emulative Kunstform«. Wie Weibel schreibt sie KI-Kunst Variabilität und Virtualität zu und ergänzt weitere formale Kennzeichen wie »Amalgamierung, Seriellität, Mutationen

und Morphing« (ebd.). Manovich geht in seinen Auseinandersetzungen zu KI-Ästhetik und KI-Kunst demgegenüber *nicht* davon aus, dass es sich bei KI-Kunst um Remix, um Nachbildung oder Simulation von Bestehendem handelt, »their newly generated outputs are not mechanical replicas or simulations of what has already been created [...] these are frequently *genuinely new* cultural artifacts with *previously unseen content, aesthetics, or styles*« (Manovich 2023, S. 6, H. i. O.). Ebenso lehnt Alexeev Bezeichnungen wie »Remix« oder »Resampling« ab, betrachtet sie gar als »Irrtum der Medien« (Merzmensch 2023, S. 41), da es sich bei bildgenerierenden Verfahren weder um Kopiermaschinen noch um Stilimitator:innen handle (vgl. ebd.). Er begründet seine Einschätzung anhand der Funktionsweisen unterschiedlicher bildgenerierender Verfahren. Obgleich KI-Kunst ein vergleichsweise junges Phänomen ist, lassen sich mit Blick auf den rasanten technologischen Fortschritt innerhalb der vergangenen zehn Jahre bereits einige Meilensteine der KI-gestützten Kunst festhalten.

Der Vorläufer bildgenerierender Verfahren lässt sich im Bereich der Computer Vision ausmachen, deren Ziel die automatische Objekterkennung und -klassifikation ist. Dafür werden sogenannte Convolutional Neural Networks (CNN) – zu deutsch faltende neuronale Netze – eingesetzt, die mit großen Bilddatensätzen trainiert werden, um schließlich andere Bilder Pixel für Pixel vergleichend zu analysieren (vgl. ebd., S. 15). Derartige Modelle wurden alsbald nicht nur zur Effizienzsteigerung verwendet, sondern auch für kreativ-künstlerische Zwecke (vgl. Alexeev 2023, S. 52). Kreativ- und Kunstschaffende nutzten diese Technologien, um den Inhalt von Bildern *erkennen* und beschreiben zu lassen und auf diese Art und Weise die Funktionsweisen der zum Einsatz kommenden Modelle anschaulich zu machen. Damit einhergehend verweisen sie auch darauf, dass die Ergebnisse immer nur auf berechenbaren Wahrscheinlichkeiten basieren, insofern nicht (immer) sinnvoll sind und die »endgültige Interpretation und Entscheidung [...] immer beim Menschen« (Merzmensch 2023, S. 16) liegt. Neben der Analyse bereits existierender Bilder gab es bereits 2015 erste Bestrebungen, derartige Modelle für generative Zwecke einzusetzen.

DeepDream und Style Transfer

Im Mai 2015 arbeitet Künstler und Google-Forscher Alexander Mordvintsev gemeinsam mit Software-Ingenieur Mike Tyka an der Modifikation eines CNN. Gemeinsam entwickeln sie mit *DeepDream* ein Tool, das auf einem künstlichen neuronalen Netz basiert, mit mehr als 14 Millionen Bildern der Datenbank *ImageNet* trainiert wurde und vermeintlich erkannte Strukturen in Bildern »mit einer eigenen kreativen Interpretation« (ebd.) hervorhebt. Nicht selten kommt es jedoch vor, dass das System durch falsch interpretierte Bilder Trugbilder erzeugt, indem nicht eindeutig identifizierte Objekte als bestimmte Dinge, z.B. Hunde oder Katzen, erkannt werden, die tatsächlich gar nicht vorhanden sind (vgl. ebd., S. 17). Tatsächlich aber er-

kennt das System gar nichts, weder Hunde noch Katzen. Stattdessen wird das Bild in Pixel zerlegt und durch Zahlen abgebildet, die wiederum Farbwerte und Positionen repräsentieren, die schließlich durch zahlreiche Schichten des künstlichen neuronalen Netzes verarbeitet werden. In der ersten Schicht erfolgt eine Analyse der Pixelkarte durch einen Filter, wobei nacheinander einzelne Pixel erfasst werden. Anschließend erfolgt eine Suche nach Linien und Kanten, die anschließend *gefaltet* werden – daher verdankt sich das CNN auch seinen Namen. Im Anschluss wird die so erstellte primitive Skizze an die nächste Schicht weitergegeben. »Das Bild wird also in den Schichten des Netzes abstrahiert und die abstrakteren Merkmale führen am Ausgang des Netzes zu der Entscheidung« (Kirste und Schürholz 2019, S. 33) und wenn das Zielbild z.B. auch nur einen Hauch von Hund enthält, wird das entsprechende künstliche Neuron in dieser Schicht stimuliert, um die »dogness«, wie Miller (2019, S. 63) sie beschreibt, zu betonen. Die dadurch entstehenden Bilder erinnerten stark an Halluzinationen oder Traumbilder, was letztlich auch zur Namensgebung der Anwendung führte. *DeepDream* gilt als erste KI-basierte Anwendung, die »in der breiten Öffentlichkeit auf Zustimmung und Begeisterung stieß« (Merzmensch 2023, S. 18).

Etwa zur selben Zeit arbeitet ein deutsches, in Tübingen ansässiges Forscher:innenteam um Gatys an einem neuronalen Style-Transfer-Algorithmus, der den Stil von Bildern trennen und auf andere Bilder anwenden sollte (vgl. ebd., S. 19). Das Prinzip des Style-Transfers ist prinzipiell nicht neu, indem es z.B. in Programmen wie *Adobe Photoshop* bereits in den 1990er Jahren durch Filter die Möglichkeit gab, visuelle Strukturen auf Bilder anzuwenden, die Fotografien in malerische Bilder verwandelten (vgl. Heilmann 2024, S. 84f.). Durch den Einsatz von CNN gelingt es den Forscher:innen, den Inhalt (Objekte, Szenen) eines Bildes von dessen Stil (Texturen, Farben) zu trennen. Inhalte werden durch höhere Schichten des Netzwerks erfasst, während der Stil durch die Korrelationen der Aktivierungen in verschiedenen Schichten des Netzwerks repräsentiert wird (vgl. Gatys, Ecker und Bethge 2015, S. 2). Im Oktober 2015 veröffentlichten Gatys und seine Kolleg:innen *deepart.io*, eine webbasierte Plattform, die die Erstellung künstlerischer Bilder im Stil berühmter Kunstwerke bzw. die Imitation künstlerischer Stile ermöglicht. Seit Dezember 2022 ist die Plattform jedoch nicht mehr verfügbar.

Generative-Adversarial-Networks (kurz: GAN)

Ein weiteres Modell, das ebenfalls auf der Funktionsweise der CNNs basiert, ist das sogenannte Generative Adversarial Network (GANs). Dieses Modell wurde bereits im Jahr 2014 von Goodfellow entwickelt. Im Gegensatz zu einem CNN besteht dieses Modell aus zwei gegeneinander *spielenden* Netzwerken. Es gibt ein Netz, das Bilder produziert – der Generator – und ein weiteres, das diese generierten Bilder überprüft – der Discriminator.

»The generative model can be thought of as analogous to a team of counterfeiters, trying to produce fake currency and use it without detection, while the discriminative model is analogous to the police, trying to detect the counterfeit currency. Competition in this game drives both teams to improve their methods until the counterfeits are indistinguishable from the genuine articles« (Goodfellow et al. 2014, S. 1)

Dabei verfügt der Generator über Zugriff auf einen kontinuierlichen, multidimensionalen Vektorraum, der auch als latenter Raum oder *latent space* bezeichnet wird. Aus jedem in diesem Vektorraum befindlichen Punkt kann prinzipiell ein Bild generiert werden. Zu Beginn des Trainingsprozesses werden rein zufällige Bilder, d.h. zufällige Anordnungen von Pixeln, generiert, die dann von dem zweiten Netz, das sowohl Zugriff auf die generierten Bilder als auch auf den Trainingskorpus hat, bewertet werden. D.h. die Aufgabe des Discriminators besteht darin, zu entscheiden, ob das Bild aus dem Trainingskorpus stammt oder generiert wurde. Mit fortschreitendem Training wird die Leistungsfähigkeit beider Netze immer weiter verbessert: »Der *generator* wird besser darin, realistische Bilder zu erzeugen, und der *discriminator* wird besser darin, reale Bilder von Produkten des *generators* zu entscheiden« (Offert 2024, S. 211, H. i. O.). Wenngleich es Miller (2019, S. 89f.) zufolge Goodfellow's Intention war, neue Möglichkeiten für die kreativ-künstlerische Gestaltung zu schaffen, wurden GANs im Gegensatz zu Tools wie *DeepDream* »zunächst jedoch nur sehr langsam als künstlerisches Werkzeug entdeckt« (Offert 2024, S. 211).

Am 5. April 2016 wurde als eines der ersten unter Zuhilfenahme von GANs erstellten Kunstwerke *The Next Rembrandt* zum ersten Mal öffentlich ausgestellt. Zu sehen ist die Halbfigur eines Mannes, die im typischen Licht-Schatten-Spiel des niederländischen Barockmeisters ausgeführt ist. Der Mann ist mit einem schwarzen Hut und einem großen weißen Kragen bekleidet, wobei sein Blick als ruhig und würdevoll beschrieben werden kann. Die Komposition, Pinselstriche und Farbgebung imitieren Rembrandts Technik in einer derart präzisen Weise, dass das Bild aus einer Laienperspektive kaum bis gar nicht von einer originalen Arbeit des niederländischen Künstlers zu unterscheiden ist. Hervorgegangen ist das Kunstwerk aus einem kooperativen Projekt, an dem die Technische Universität Delft, eine niederländische Bank, Microsoft, das *Rembrandthuis* Amsterdam sowie eine niederländische Werbeagentur beteiligt waren. Das Ziel des Projekts bestand in der Erstellung eines Kunstwerks im Stil des 1669 verstorbenen Künstlers Rembrandt. Die Datengrundlage für die Entwicklung des Modells bildeten 346 hochauflösende 3D-Scans und Röntgenaufnahmen seiner zwischen 1630 und 1640 entstandenen Werke. Die besondere Qualität der Datengrundlage ermöglichte nicht nur eine Analyse der Motive, der Proportionen und Farbgebung der Werke, sondern darüber hinaus auch eine Analyse des Duktus, d.h. der haptischen Qualitäten der Kunstwerke. Das Besondere an diesem Kunstwerk ist, dass es nicht nur zweidimensional,

sondern – durch den Einsatz eines 3D-Druckers – sogar dreidimensional und haptisch erfahrbar ist.

Eine andere Arbeit, die ebenfalls mithilfe von GANs erstellt wurde und weit-aus mehr mediale Aufmerksamkeit auf sich und mitunter kontroverse Diskussio-nen nach sich gezogen hat, ist das 2018 veröffentlichte Kunstwerk *Edmond de Bela-my* des französischen Künstler:innenkollektivs *Obvious*. Das Kunstwerk zeigt einen Mann in historischer Kleidung, wobei der Kopf leicht unscharf und abstrakt darge-stellt ist. Das Gesicht ist unvollständig, die Linien weich und verschwommen und Details wirken verzerrt. In diesem Fall wurde das Modell mit einer weitaus größe-ren Datengrundlage – 15.000 Portraits, die zwischen dem 14. und dem 20. Jahrhun-dert entstanden sind – trainiert. Neben *Edmond de Belamy* gibt es eine ganze Reihe von Portraits einer fiktionalen *Belamy*-Familie. Kein Portrait sieht aus wie das ande-re, was vermutlich nicht zuletzt auf die Größe und die Vielfalt der Datengrundlage zurückzuführen ist. Eine weitere Besonderheit besteht darin, dass das Bild von der vermeintlich künstlerisch schaffenden Entität bzw. der zum Einsatz gekommenen mathematischen Formel signiert wurde:

$$\min G \max D E x [\log(D(x))] + E z [\log(1 - D(G(z)))]$$

Die mediale Aufmerksamkeit wurde dem Kunstwerk aber nicht (allein) zuteil, weil es KI-generiert war, sondern weil es für eine knappe halbe Million US-Dollar ver-steigert wurde und einen Urheber:innenrechtsstreit nach sich zog. Das Modell, das für die Erstellung des Kunstwerks verwendet wurde, stammte vom damals 19-jäh-rigen Robbie Barrat. Eine solche Diskussion bringt einerseits Fragen nach der Rolle und dem Selbstverständnis Kreativ- und Kunstschaffender in der Arbeit mit der-art komplexen Technologien hervor, andererseits gewinnt auch die Frage danach, was eigentlich als Kunstwerk zu verstehen ist, abermals an Bedeutung. Ist es das gedruckte Bild? Ist es das zugrundeliegende Modell? Oder ist es doch viel mehr der Prozess der Kuratation des Datensatzes, die Auswahl, der Druck sowie die Präsen-tation einzelner Bilder?

Auch im deutschsprachigen Raum gibt es aus dieser Zeit bereits zahlreiche Kreativ- und Kunstschaffende, die sich der komplexen Technologie bedienen. 2018 veröffentlichte der Künstler Mario Klingemann seine Arbeit *Memories of Passersby I*. Dabei handelt es sich um eine Installation, die aus einem kleinen Kastanienholz-schrank und zwei damit verbundenen, vertikal angeordneten Monitoren besteht. Ein GAN erzeugt in Echtzeit kontinuierlich, Pixel für Pixel, einen sich nie wiederho-lenden Strom künstlerischer Portraits von nicht-existierenden Menschen. Das hier zum Einsatz kommende Modell wurde auf der Grundlage von Portraits aus dem 17., 18. und 19. Jahrhundert trainiert. Die Besonderheit dieses Kunstwerks besteht darin, dass es zu keinem Zeitpunkt gleich aussieht, es unterliegt einer andauernden Veränderung.

So unterschiedlich die angeführten Beispiele für den Einsatz von GANs auch sein mögen, sie zeichnen sich durch eine ungewöhnliche Ästhetik aus, die Entwickler und KI-Forscher François Chollet im Juli 2017 auf der Plattform X, damals noch Twitter, als *GANism*² charakterisiert. Damit zielt er auf die besondere Erscheinung GAN-erzeugter Bilder ab. Im Verlauf der letzten Jahre wurde das Modell immer weiter angepasst und optimiert. So konnten Brock, Donahue und Simonyan (2018) bspw. mit BigGAN nachweisen, dass die Lernbarkeit heterogener Datensätze gegeben ist. Mit StyleGAN (Karras, Laine und Aila 2018) sowie StyleGAN2 (Karras, Laine, Aittala et al. 2019) wurden schließlich fotorealistische Auflösungen erreicht.

Das Tool *ArtBreeder* (ursprünglich *GAN-Breeder*), eine webbasierte Anwendung des Künstlers und Entwicklers Joel Simon, der u.a. mit KI-Künstler:innen wie Sofia Crespo oder Feilican McCormick zusammengearbeitet hat, machte GANs schließlich auch für die breite Masse zugänglich, sodass die Beschäftigung mit diesen Modellen nicht länger nur Künstler:innen und Programmierer:innen – oder mit Warnke (2014a) »Künstler-Programmierer[n]« – vorbehalten war. Laut dem Plattformbetreiber verfolgt *ArtBreeder* das Ziel, die Kreativität der Nutzer:innen zu fördern, indem es Zusammenarbeit und Erkundung hochkomplexer Architekturen bei der Bildgenerierung und -weiterentwicklung auf einfache Weise ermöglicht. Nutzer:innen können eigene Bilder erstellen sowie durch Anpassung und Veränderung der Parameter über ein visuelles Interface experimentieren, Grenzen austesten und andere Werke modifizieren. Diese Änderungen werden in einem visuellen Stammbaum festgehalten, der jede Anpassung sowie den Ursprung eines jeden Bildes dokumentiert, was den gestalterischen Prozess transparent und nachvollziehbar macht.

Prompting, Transformer- und Diffusionsmodelle

Obwohl *ArtBreeder* einen niedrigschwelligen Zugang zur kreativen Auseinandersetzung mit KI darstellt, ist das Tool vergleichsweise unbekannt (geblieben). Weitaus beliebter und auch verbreiteter sind bild- und textgenerierende Tools wie *Dall-E* oder *ChatGPT* des Unternehmens *OpenAI*. Und nicht nur das, sie haben mit dem sogenannten *Prompting*, *Prompt-Design* oder auch *Prompt-Engineering* sogar ein ganz neues Berufsfeld oder gar eine neue Wissenschaft hervorgebracht (vgl. Alexeev 2023, S. 78). Ein *Prompt* bezeichnet eine textuelle Aufforderung, die in natürlicher Sprache an ein generatives System gerichtet wird. Dabei gilt es, einen möglichst präzisen Textprompt zu finden, der die beste Leistung auf einem gegebenen Datensatz erzielt (vgl. Ye et al. 2023, S. 2). Mit anderen Worten bedeutet das, dass mithilfe eines Prompts der latente Raum durchsucht werden kann bzw. dass sich Nutzer:innen mithilfe natürlicher Sprache durch den latenten Raum navigieren können. »Ein und

2 Der Post vom 13. Juli 2017 ist unter folgender URL abrufbar: <https://x.com/fchollet/status/885378870848901120>, Stand: 15. April 2025

derselbe Prompt kann bei verschiedenen Modellen ganz unterschiedliche Ergebnisse erzielen« (Alexeev 2023, S. 78) und selbst bei Verwendung desselben Modells ist dies der Fall, indem – unter erneutem Rückgriff auf Kirschenbaum (2024, S. 164f.) – nie *nur ein* Ergebnis generiert wird, sondern immer »nahezu unendliche Permutationen von Möglichkeiten« hervorgebracht werden (können).

Diese Tools basieren allerdings nicht mehr auf CNN oder GAN, sondern zeichnen sich durch eine neue Architektur aus. Hier kommen sogenannte Transformermodelle (Vaswani et al. 2017) zum Einsatz, die auf die Verarbeitung natürlicher Sprache (NLP, kurz für Natural Language Processing) ausgerichtet sind und heute die Grundlage vieler Modelle wie z.B. GPT (kurz für Generative Pretrained Transformer) oder BERT (kurz für Bidirectional Encoder Representations from Transformers) bilden. Dabei liegt ein besonderer Fokus auf der *Self-Attention*, um Abhängigkeiten zwischen den Tokens eines Inputs, wie z.B. Wörtern in einem Satz, effizient zu erfassen, ohne dabei strikt an Position oder Reihenfolge festzuhalten, wie es etwa bei CNN der Fall war. Transformermodelle werden heute nicht nur in NLP verwendet, sondern finden auch in multimodalen Modellen wie z.B. CLIP (kurz für Contrastive Language-Image Pre-training) und sogar in einigen bildgenerierenden Verfahren Verwendung.

Eine weitere Architektur, die sich neben Transformern durchgesetzt hat, sind Diffusionsmodelle (Chen et al. 2024), die vornehmlich auf die Generierung von Bildern ausgerichtet sind. Dabei handelt es sich um Modelle, die auf einem zweiphasigen stochastischen Prozess basieren. In der ersten Phase wird bspw. einem Bild schrittweise Rauschen hinzugefügt, in der zweiten Phase wird dieses Rauschen schließlich wieder entfernt – dieser Prozess wird auch als *Denoising* bezeichnet (vgl. ebd., S. 4). Die Entwicklung bildgenerierender Anwendungen wie *Dall-E* und *Stable Diffusion* – oder auch *midjourney*, über dessen genaue Funktionsweise nur wenig veröffentlicht wurde – hat in den vergangenen Jahren zu einem regelrechten Durchbruch von Diffusionsmodellen geführt. Diese Anwendungen ermöglichen es Nutzer:innen, durch die Eingabe von Prompts Bilder zu erzeugen. Für Anwendungen wie diese werden Diffusionsmodelle mit der Transformerarchitektur verschränkt, um einen Text-Input zu verarbeiten und ihn in eine latente Repräsentation zu überführen. Diese Repräsentation wird dann an das Diffusionsmodell übergeben, das daraus ein Bild generiert. Mit anderen Worten werden sowohl Text- als auch Bilddaten in einen gemeinsamen latenten Raum projiziert, damit das generierte Bild semantisch mit dem Text übereinstimmt. Ein Beispiel für eine solche Verschränkung ist das Modell CLIP von *OpenAI* (Radford et al. 2021). Dadurch wurde schließlich auch die Darstellung von sinnhaftem bzw. zumindest semantisch korrektem Text möglich. Würde man bspw. ein GAN auf Text anwenden, dann würden die »Wörter wie Bilder, also *nicht anders* als Bilder« (Bajohr 2022a, S. 491, H. i. O.) behandelt werden, sodass der Discriminator keinen Vergleich von Zeichenketten, die aus diskreten Zeichen bestehen, vornehmen, sondern lediglich

statistische Verteilungen von Pixelwerten bestimmen kann. Bajohr macht diesen Umstand anhand der Arbeit *Ahe Thd Yearidy Ti Isa* (2019) der Dichterin und Softwareentwicklerin Allison Parrish fest, die sich explizit mit den unterschiedlichen Funktionsweisen bei der Verarbeitung von Bild und Text auseinandersetzt (siehe Abschnitt 3.1.2).

Vor diesem Hintergrund drängen sich in mehrfacher Hinsicht Fragen auf, wie in Zukunft mit derartigen Bild- und Textstücken verfahren werden kann. Inwiefern verschiebt sich die Bedeutung von Konzepten wie Autor:innenschaft, Urheber:innenrecht, Intentionalität und Kreativität (Ahlborn 2024; Arielli 2023, 2024)? Wie kann mit den daraus hervorgehenden Artefakten umgegangen werden? Wie sind sie hinsichtlich ihres ästhetischen Werts zu betrachten? Diese Fragestellungen wurden im September 2022 durch ein unter Zuhilfenahme von *midjourney* generiertes Bild mit dem Titel *Théâtre d'Opéra Spatial* evident. Der Entwickler des Bildes, Jason Allen, präsentierte das Bild bei einem Kunstwettbewerb einer Jury und wurde für seine Leistung ausgezeichnet. Aufgrund der einfachen Bedienbarkeit und Zugänglichkeit finden Tools wie *midjourney* vermehrt Einsatz in kreativ-künstlerischen Kontexten – sowohl für die Erstellung und Gestaltung von textuellen als auch von visuellen Inhalten – und führen mitunter zu kontroversen Diskussionen. Kann dadurch nun jede:r zum Kunstschaffenden werden? In Bezug auf die Verwendung solcher Tools weist Bajohr (2022b) darauf hin, dass nicht jedes Bild notwendigerweise auch als Kunst betrachtet werden kann. Zudem argumentiert er, dass die Betonung von KI in Bezug auf KI-erzeugte Kunst in Zukunft an Bedeutung verlieren wird, da diese Technologie als eines von vielen Werkzeugen eingesetzt wird; im Besonderen mit Blick auf den Umstand, dass derartige Funktionen – sowohl text- als auch bildgenerierende Funktionen – längst in gängige Software integriert sind (und zukünftig vermehrt werden). Jüngere *Adobe Photoshop* Versionen (bspw. 25.12, 09/2025) besitzen Funktionen wie *Generatives Erweitern* oder *Generatives Füllen*, die es u.a. erlaubt, Hintergründe fortzusetzen, auszutauschen etc.

Die unterschiedlichen Versuche, konkrete Merkmale für KI-Kunst herauszuarbeiten, werden also sowohl durch die Geschwindigkeit als auch durch die Vielfalt der Entwicklungen auf diesem Gebiet herausgefordert. Sie verweisen auf die Schwierigkeit, »eine Metaperspektive einzunehmen«, im Besonderen dann, »wenn man am Beginn einer neuen Epoche steht« (Merzmensch 2023, S. 66). Ein wesentliches Merkmal, das Alexeev hervorhebt, ist der Umstand, dass es sich bei KI-Kunst – entgegen der so oft proklamierten Verdrängung Kreativ- und Kunstschaffender – um »eine sehr menschliche Kunst (ebd., S. 61) handelt:

»Sie ist eine Auseinandersetzung mit Strukturen und Mustern unserer menschlichen Kultur, mit unseren Erinnerungen, die durch neuronale Netze transportiert werden, mit unseren Konzepten, aber auch Stereotypen, Vorurteilen, Befangenheiten. Algorithmen fassen unser kulturelles Erbe neu zusammen, ohne zu pla-

gieren, aber mit unkonventionellen Perspektiven. KI kennt keine Konventionen. Wir schauen uns in Spiegeln an – und ob uns das Spiegelbild gefällt oder nicht, das liegt kaum am Spiegel selbst.« (ebd.)

Während die frühen Formen algorithmischer Kunst durch Berechenbarkeit und damit einhergehend durch Determiniertheit im Sinne vollkommener Bestimmtheit gekennzeichnet sind, zeichnen sich solcherlei kreativ-künstlerische Praktiken im Zusammenhang mit KI und die daraus resultierenden Kunstformen durch (eine neue Form der) Unberechenbarkeit aus (siehe Abschnitt 4.2.3). Die Ergebnisse sind nicht länger durch *einen Algorithmus* determiniert, sondern werden demgegenüber durch ein *algorithmisches Modell* im Zusammenspiel mit Daten stochastisch ermittelt und sind so zu einem gewissen Grad unvorhersehbar oder – mit den Worten von Kirschenbaum (2021, 2024) – *spekulativ*. Damit lässt sich hier eine Komplexitätssteigerung ausmachen, die in eine Kontingenzsteigerung mündet, d.h. einen Zuwachs an Unbestimmtheit, mit der sich einerseits Kreativ- und Kunstschaffende, andererseits aber auch Betrachter:innen auseinanderzusetzen haben. Insofern erscheint der Umgang mit einer technologisch vorangetriebenen Kontingenzsteigerung im Zusammenhang mit kreativ-künstlerischen Praktiken auf der einen Seite und den daraus resultierenden Artefakten auf der anderen Seite aus einer bildungs- und subjektivierungstheoretischen Perspektive in mehrfacher Hinsicht als lohnenswerter Untersuchungsgegenstand.

3 Subjektivierung, Artikulation und künstlerische Praktiken

Das Spannungsfeld von Kunst, Wissenschaft, Mathematik und Technologie, in dem kreativ-künstlerische Praktiken im Zusammenhang mit KI bzw. mit (komplexen) rechenbasierten Technologien zu verorten sind, ist durch eine besondere Komplexität gekennzeichnet, die sowohl bei der Hervorbringung als auch bei der Auseinandersetzung mit den daraus hervorgehenden künstlerischen Arbeiten mit einer Kontingenzsteigerung, d.h. mit einem Zuwachs an Unbestimmtheit, verbunden ist. Geht es um Fragen nach Autor:innenschaft, nach Intentionalität und Kreativität, werden zudem tradierte Vorstellungen des Subjekts zur Disposition gestellt, indem immer wieder nahezu reflexartig die Verdrängung des Menschen aus kreativ-künstlerischen Bereichen proklamiert wird. Aber welche Position nimmt das Subjekt im Kontext einer zunehmend technologisierten und algorithmisch strukturierten Welt ein? Komplexe Technologien eröffnen neue Perspektiven darauf, wie Menschen sich *selbst* und die sie umgebende *Welt* verstehen und sich innerhalb einer digital konstituierten Gesellschaft verorten. Aus kultur-, kunst- und medienpädagogischen Perspektiven gibt es bereits zahlreiche Auseinandersetzungen, die den Einfluss der voranschreitenden digitalen Transformation auf ästhetische, künstlerische und kulturelle Bildung untersuchen (Jörissen 2015, 2018; Jörissen und Marotzki 2009; Jörissen, Unterberg und Klepacki 2023; T. Meyer 2016; T. Meyer und Kolb 2015; Schütze 2021). Die Auseinandersetzung mit (komplexen) rechenbasierten Technologien findet dabei allerdings bisher vergleichsweise wenig Beachtung, wenngleich durch diese Entwicklungen »die Frage nach dem Ort des Menschen innerhalb des Gesamtgefüges gegenwärtiger soziotechnischer Systeme immer dringender« (vgl. Jörissen und Marotzki 2009, S. 239) wird.

Vor diesem Hintergrund gilt es im Folgenden, eine erziehungswissenschaftlich fundierte Perspektive auf Subjektivierung im Kontext kreativ-künstlerischer Praktiken im Zusammenspiel mit (komplexen) rechenbasierten Technologien zu entfalten. Dabei fungiert das Konzept der Strukturalen Medienbildung, das 2009 von Jörissen und Marotzki begründet wurde, als Ausgangspunkt aller Überlegungen. Dieses Konzept erweist sich in mehrfacher Hinsicht als anschlussfähig, da es unter dem Vorzeichen von Bildungs- und Subjektivierungsprozessen den Fokus auf den Um-

gang mit Unbestimmtheit in der Auseinandersetzung mit *medialen* Formen der Artikulation (Schlette und Jung 2005) richtet. Bei aller Anschlussfähigkeit weist das Konzept jedoch einige Leerstellen sowie Aktualisierungsbedarfe auf, die es im Rahmen dieses Kapitels zu diskutieren gilt: *Erstens* liegt der Fokus bei der empirischen Auseinandersetzung mit Artikulationen zumeist auf den medialen Strukturmerkmalen, nicht aber auf Artikulationsprozessen selbst, die sowohl für Bildungs- als auch für Subjektivierungsprozesse ein hohes Potenzial versprechen (vgl. Marotzki und Jörissen 2008, S. 109). *Zweitens* wird Medialität als Grundvoraussetzung für Artikulation verstanden, ohne dass im Detail dargestellt wird, was darunter zu verstehen ist. Darüber hinaus verschieben sich die Bedingungen für Medialität und damit einhergehend auch für Artikulation unter den Bedingungen von Digitalität, sodass sich die Frage anschließt, welche Rolle digitale Medien und (komplexe) rechenbasierte Technologien für Artikulation spielen. *Drittens* und *letztens* werden Bildung und Subjektivierung in dieser Perspektive gleichgesetzt und zudem wird von einem bereits vorhandenen Subjekt ausgegangen, ohne darzustellen, worauf der Subjektbegriff abzielt oder inwiefern sich dieses Subjekt konstituiert. Angesichts der Komplexitätssteigerung, die sich im Zusammenhang mit KI ausmachen lässt, muss auch die Frage geklärt werden, wie sich Kreativ- und Kunstschaffende zu diesen unbestimmten – oder gar unbestimmbaren – Technologien ins Verhältnis setzen (können) und inwiefern sich daraus (neue) Anforderungen für Subjektivierung ableiten lassen. Um diesen Fragen empirisch auf den Grund gehen und eine Verhältnisbestimmung von Bildung, Subjektivierung und Artikulation unter *medialen* sowie unter *digitalen* Bedingungen vornehmen zu können, bedarf es zunächst einer theoretischen Einordnung sowie einer Klärung zentraler Begriffe und Konzepte.

3.1 Bildung, Subjektivierung und Artikulation

Den Ausgangspunkt dieser Forschungsarbeit markiert die erziehungswissenschaftliche Medienforschung im Allgemeinen und die Medienbildung im Besonderen, der sich inzwischen vielfältige, unterschiedlich gelagerte Forschungsperspektiven zuordnen lassen. Neben erziehungswissenschaftlich fundierten Ansätzen zur Medienbildung, die bewusst auf bildungstheoretische Traditionen verweisen (z.B. Bettinger 2018; Jörissen und Marotzki 2009; Marotzki und Jörissen 2008; Meder 2000; Sesink 2008), findet der Begriff darüber hinaus in zahlreichen angrenzenden Disziplinen mit jeweils anderen inhaltlichen Schwerpunkten und Zielgruppen Verwendung (vgl. Bettinger und Jörissen 2021). Dahingehend Jörissen (2011) eine Unterscheidung von drei verschiedenen (Medien-)Bildungsverständnissen und -reichweiten vor:

- 1) Wird Bildung als »standardisier- und evaluierbarer *Output* des Bildungswesens« (ebd., S. 213, H. i. O.) verstanden, bedeutet das für Medienbildung eine Reduktion auf die Vermittlung von messbaren Medienkompetenzen und ist insofern immer auf das Bildungssystem bezogen (vgl. ebd., S. 215).
- 2) Wird Bildung als »erzielbares *Ergebnis* vorangegangener individueller Lernprozesse (Qualifikation, Kompetenz, »Gebildetheit« etc.)« (ebd., S. 213, H. i. O.) gerahmt, wird Medienbildung daran anknüpfend zu einem abstrakten Output des Bildungssystems oder als eine »Ausweitung des Medienkompetenzbegriffs« (vgl. ebd., S. 218) verstanden.
- 3) Wird Bildung als »qualitativ-empirisch rekonstruierbarer *Prozess* der Transformation von Selbst- und Weltverhältnissen« (ebd., S. 213, H. i. O.) betrachtet, also weder als *Output* des Bildungssystems noch als *Ergebnis* individueller Lernprozesse, so zielt Medienbildung auf ein transformatorisches Prozessgeschehen, das Bildung im Horizont transformativer Medialität betrachtet (vgl. ebd., S. 222). Der Medialitätsbegriff verweist darauf, dass sich Medien »nicht auf der Oberfläche ihres Erscheinens [erschließen], sondern in ihrer immanenten Strukturiertheit« (ebd.).

Ein solches transformatorisches Bildungsverständnis unter besonderer Berücksichtigung der medialen Strukturiertheit bildet schließlich die Grundlage für das Konzept der Strukturalen Medienbildung (Jörissen und Marotzki 2009), das sich mit den Wechselwirkungen von Medien, Bildung und Subjektivierung auseinandersetzt. Dieses Konzept basiert auf der Annahme, dass Medien nicht nur als Kommunikationsmittel dienen, sondern darüber hinaus eine konstitutive Bedeutung für Selbst- und Weltverhältnisse besitzen (vgl. ebd., S. 38). Damit fußt das Konzept der Strukturalen Medienbildung auf dem strukturalen Bildungsverständnis von Marotzki (1990) das Bildung als eine Transformation von Selbst- und Weltverhältnissen (oder auch -bezügen) versteht. Zentral für dieses Bildungsverständnis ist der Umgang mit Unbestimmtheit, der hier auch als *Tentativität* bezeichnet wird und in einem engen Zusammenhang mit krisenbehafteten Situationen steht. In derartigen Situationen treten alltägliche, routinierte Handlungsabläufe außer Kraft, sodass es einer Neuorientierung innerhalb sich wandelnder, unbestimmter Strukturen bedarf – und dabei spielen Medien schließlich eine entscheidende Rolle.

Marotzki begreift Bildung in Anlehnung an Bateson (1964) als eine komplexe Form des Lernens. Er nimmt eine Unterscheidung von *Lernen I*, *Lernen II*, *Bildung I* und *Bildung II* vor, die schließlich auch für das Konzept der Strukturalen Medienbildung fruchtbar gemacht wird. Lernen auf der Ebene I wird als starre Kopplung von Reiz und Reaktion bestimmt, sodass auf denselben Reiz stets dieselbe Reaktion erfolgt. Lernen II ist insofern komplexer, als dass der Kontext bei dieser Kopplung berücksichtigt wird und derselbe Reiz, eingebettet in unterschiedliche Kontexte, unterschiedliche Reaktionen hervorbringt (vgl. Jörissen und Marotzki 2009,

S. 22f.). Der wesentliche Unterschied zwischen Lernen I und Lernen II lässt sich folglich in der »Flexibilisierung der Reizreaktionen mittels Rahmungen« (ebd., S. 23, H. i. O.) ausmachen. Wird diese Flexibilisierung nun flexibilisiert, d.h. werden kontextspezifische Verhaltensmuster und Ordnungsschemata verändert, so ist von *Bildungsprozessen* die Rede. Sie »verändern somit die Art und Weise oder das Repertoire an Konstruktionsmöglichkeiten von Welt- und auch von Selbstverhältnissen« (ebd.). Bildung II zielt schließlich abermals auf eine Flexibilisierung der Flexibilisierung ab. Dabei geht es dann darum, zu ergründen, *wann* bestimmte Flexibilisierungen erforderlich sind, *wie* sie zustande kommen etc.:

»Wir versuchen dann quasi, uns als Beobachter in den Blick zu bekommen, uns beim Beobachten der Welt zu beobachten. Wir werden zu Selbstbeobachtern. Dies ist gemeint, wenn wir von der Steigerung des Selbstbezugs im Kontext von Bildung II sprechen. Das geht natürlich nur in sehr begrenztem Maße. Denn wir können nicht *gleichzeitig* die Welt *und* uns als Beobachter von Welt betrachten; wir müssen uns jeweils für eines, für Selbstreferenz *oder* Weltreferenz entscheiden.« (Jörissen und Marotzki 2009, S. 25, H. i. O.)

Daran wird sichtbar, dass das Maß der Unbestimmtheit, mit dem Subjekte zu tun haben, in diesen unterschiedlichen Komplexitätsstufen von *Lernen* und *Bildung* zunimmt: Während für Lernen I absolute Bestimmtheit charakteristisch ist, ist Lernen II bereits durch eine *gewisse* Unbestimmtheit und Bildung I und II durch *ein hohes Maß* an Unbestimmtheit gekennzeichnet. Der Umgang mit Unbestimmtheit bildet folglich den Kern von Bildungsprozessen, »das macht gerade den offenen, experimentellen und suchenden Charakter aus. Intakte Routinen der Selbst- und Weltauslegung werden gerade in Bildungsprozessen außer Kraft gesetzt; sie werden würdig, befragt zu werden, also fragwürdig.« (Marotzki 1990, S. 153) Unbestimmte Situationen beherbergen folglich das Potenzial, routinierte, etablierte Handlungsmuster und Sichtweisen infrage zu stellen und so Bildungsprozesse zu initiieren, indem sie die Ausbildung neuer Orientierungen innerhalb vorherrschender bzw. sich wandelnder sozio-kultureller, -technischer, -materieller, -ökologischer, -ökonomischer, -politischer etc. Gefüge erforderlich machen: Dadurch macht »sich das Subjekt die Welt auf andere Weise zugänglich« und zugleich »macht es sich auf andere Weise sich selbst transparent. Welt- und Selbstbezug bilden in diesem Sinne das dialektische Zentrum von Bildungsprozessen« (ebd., S. 43). Daraus resultiert, dass aus »Bildungsprozessen Formen von Subjektivität und Weltbezügen immer wieder neu hervor[gehen]«, da sie als »historisch und kulturell veränderlich gedacht werden« (Jörissen 2011, S. 221) müssen. Bildungs- und Subjektivierungsprozesse stehen folglich in einem dynamischen Wechselverhältnis mit gesellschaftlichen und kulturellen Kontexten, in denen sie sich vollziehen. Sie werden jedoch in dieser Perspektive gleichgesetzt bzw. es wird von einem bereits vorhandenen Subjekt ausge-

gangen, ohne zu klären, wie das Subjekt zum Subjekt wird. Diesen Verzicht einer theoretischen Setzung des Subjekts erklärt Jörissen (2018) in Anlehnung an Rebentisch (2012) damit, dass Subjektivität dabei nicht verworfen wird, sondern demgegenüber »als *ein* Moment in Beziehung zu anderen Momenten« (Jörissen 2018, S. 55, H. i. O.) verstanden wird. Das Subjekt wird auch *nicht* als eine stabile Einheit begriffen, sondern als eine »Differenz von Prozess und Ereignis« (ebd., H. i. O.), sodass sich das Subjekt auf performative Weise immer wieder neu hervorbringt. Dabei besitzen Medien »als Ort der Manifestation und Artikulation von Weltansichten« (Jörissen 2011, S. 223) eine zentrale Bedeutung, da sie »grundsätzlich ein Moment der Entäußerung (und damit der Distanzierung) beinhalten« (ebd.). Eine nähere Betrachtung des Artikulationsbegriffs erlaubt es, das Verhältnis von Artikulation und Subjektivierung genauer zu untersuchen.

3.1.1 Zwei Perspektiven auf Artikulation und Subjektivierung

Aus der Perspektive der Strukturalen Medienbildung ist Artikulation in zweifacher Hinsicht für Bildungs- und Subjektivierungsprozesse relevant: Einerseits sind Artikulationsprozesse stets mit einer medialen Formgebung verbunden, »die ein reflexives Potential enthält, insofern die Äußerung von Erfahrungen zugleich eine Entäußerung impliziert, und damit ein Moment der Distanzierung beinhaltet« (ebd., S. 225). Andererseits weisen die aus diesen Prozessen hervorgehenden *faktischen* Artikulationen selbst »einen mehr oder weniger ausgeprägten reflexiven Gehalt auf« (ebd.), der sich in der medialen Strukturiertheit verbirgt, den es wiederum analytisch zu erkennen gilt, um »ihren Bildungswert einzuschätzen« (ebd.). Diese zwei Perspektiven gilt es im Folgenden zu entfalten.

Artikulation als (subjektivierender) Prozess

Das Konzept der Strukturalen Medienbildung bezieht sich auf einen Artikulationsbegriff, der sich im Schnittfeld sprachanthropologischer, anerkennungstheoretischer Auseinandersetzungen befindet. Dabei zielt der Begriff nicht auf »das Nachaußenbringen eines schon existierenden Inneren« (Jörissen 2016, S. 66) ab, denn mit Jörissen (2018, S. 56) gibt es »keine innere Natur jenseits von Kultur und Sozialität; das ›Innere‹ ist als gerichtetes Ausdrucksgeschehen schon Bezogenheit; seine Äußerung ist immer kulturell durchdrungene Artikulation, wenn sie irgendwie als Zeichen erkennbar sein soll«. Dabei bezieht sich Jörissen u.a. auf die Arbeiten von Jung (2005), der Artikulation als eine »Explikation menschlicher Erfahrung durch die Performanz von symbolischen Akten versteht, in denen die implizit-qualitative Gestalt gelebter Erfahrung in die explizit-semantische Gestalt eines prägnanten Symbolismus überführt wird« (ebd., S. 105). Artikulation beschreibt folglich einen bewussten, reflektierten Ausdruck, in dem (implizite) menschliche Erfahrungen unter Gebrauch von Zeichen und Symbolen in eine ex-

plizit-semantische Gestalt überführt werden: »Wer sich artikuliert, deutet seine qualitative Erfahrung, indem er sie [...] zur Sprache, zum Bild, zur Musik oder wozu auch immer bringt« (ebd., S. 126). Das bedeutet, dass Artikulation immer mit einer jeweils spezifischen medialen Formgebung einhergeht und insofern nicht von Medialität zu trennen ist und umgekehrt, dass Medialität eine grundlegende Voraussetzung für Artikulation darstellt. Dabei muss jedoch berücksichtigt werden, dass nicht jeder Ausdruck im Sinne aller »expressiven Phänomene« (ebd., S. 121) als Artikulation verstanden werden kann. Jung nimmt hier eine Unterscheidung zwischen einem spontan-okkasationellen, (oftmals) leibgebundenen Ausdruck von Gefühlen gegenüber der bewussten, bedeutungsbestimmenden Artikulation impliziter Erfahrungen vor. Artikulation kann in diesem Sinne als »performative Vermittlung zwischen persönliche[m] Erleben und kultureller Normativität, somatischem Ausdruck und semantischer Bedeutung« (ebd., S. 138) verstanden werden. Dabei ist Artikulation immer auch Ausdruck von Selbst- und Weltverhältnissen, wie Schlette (2005, S. 179) betont: »Daß wir überhaupt expressiv über Sachen sprechen, die uns widerfahren, verweist auf die angezeigte Struktur des erlebnishaften Weltverhältnisses.« In diesem »Vollzug der Expression« wird also das »Passungsverhältnis von Vorstellung und Sprache als Überwindung der Widerstände, die der Versprachlichung der Vorstellung entgegenwirken« (Schlette und Jung 2005, S. 190), erfahrbar. Artikulationsprozesse finden allerdings »nicht nur auf der reflexiv-sprachlichen [Ebene statt], sondern ebenso in medialen und ästhetischen Ausdrucksformen« (Jörissen 2011, S. 225). Dabei hat Kunst einen Sonderstatus inne, indem sie als »Formen der Artikulation von Gedanken [zu verstehen sind], die zu ihrer Individuierung der spezifischen Form der jeweiligen Kunstwerke bedürfen« (M. Vogel 2001, S. 170, zit. n. Jung 2005, S. 128). Mit anderen Worten: Es braucht das jeweilige Kunstwerk, um zu artikulieren, was es artikuliert. Auch Jörissen (2018) betont die besondere Rolle des Ästhetischen, insbesondere der Kunst, die er in Anlehnung an Luhmann (1997) als eigenständiges Feld menschlicher Praxis begreift. In diesem Kontext werden kulturelle Symbolformen aufgegriffen und inszeniert, wodurch sie der sinnlichen Wahrnehmung sowie ästhetischen und begriffslogischen Urteilen zugänglich gemacht werden (vgl. Jörissen 2018, S. 53).

»Eine solche Praxis ästhetischer Bezugnahme ist dadurch definiert, dass sie Formaspekte von Kultur derart in ein Verhältnis zu sinnlichen Wahrnehmungspraxen setzt, dass diese im Prozess oder seinen Resultaten auf je bestimmte Weise gegenständlich – in diesem Sinne artikuliert – werden.« (ebd.)

Er versteht das Ästhetische »als eine alternative, wesentlich ereignishaft und somit nicht kontrollierbare Quelle der Relationierung« (ebd., S. 56). »Relationierung« oder auch »artikulative Relationierung« beschreibt Jörissen als einen Prozess, in dem das Subjekt nicht nur *etwas* artikuliert, sondern aus diesen artikulativen Prozessen

überhaupt erst hervorgeht (vgl. ebd., S. 54). Das bedeutet, dass das Subjekt in einem dynamischen, reziproken Verhältnis zu seiner Umwelt und zu kulturellen Praktiken steht und dass Bildung nicht nur als subjektive Erfahrung betrachtet bzw. *im* Subjekt verortet werden kann (vgl. ebd., S. 56), sondern als ein relationaler Prozess verstanden werden muss, der sowohl Subjektivität als auch Kultur in ihrer (historischen) Prozessualität berücksichtigt.

Artikulation als Reflexionsanlass

Nicht nur die produktive, gestalterische Seite von Artikulation besitzt ein hohes reflexives Potenzial, sondern auch die Auseinandersetzung mit faktischen Artikulationen selbst. Dabei stellen unterschiedliche Artikulationsformen aufgrund ihrer medialen Qualitäten unterschiedliche Anforderungen an analytische Zugänge und erfordern auch unterschiedliche theoretische Bezugspunkte, wie Jörissen und Marotzki (2009) anhand der Bild- und Filmanalyse und schließlich auch anhand der Entwicklung eines analytischen Zugangs zu Artikulationsräumen deutlich machen:

- 1) Für die Entwicklung ihres Bildanalyse- bzw. Bildinterpretationsmodells beziehen sie sich auf die Studien zur Ikonologie von Panofsky (1962) und erweitern dessen Überlegungen um Aspekte der Filmanalyse, da sie davon ausgehen, »dass das Medium Film komplexere Strukturen aufweist, die jene Strukturen beinhalten, durch welche Bilder charakterisiert sind« (Jörissen und Marotzki 2009, S. 101).
- 2) Unter Bezugnahme auf filmwissenschaftliche Auseinandersetzungen von Bordwell und Thompson (2008), die eine Trennung von Inhalt und Form vornehmen, arbeiten die Begründer der Medienbildung filmsprachliche Mittel heraus, die sie für die bildungstheoretisch fundierte Analyse filmischer Produkte fruchtbar machen.
- 3) Ihre sogenannte Online-Ethnografie beruht auf der Ethnografie, die sich der systematischen Beschreibung von Völkern und Kulturen verschreibt, und untersucht die formalen, strukturalen Rahmenbedingungen und Merkmale virtueller Gruppen (hier verstanden als Artikulationsräume), um diese analytisch zu erfassen und reflexive, bildsame Potenziale beschreibbar zu machen (Marotzki 2017).
- 4) Aufgrund zunehmender Verbreitung und Beliebtheit von Computerspielen, unternehmen Fromme und Könitz (2014) einige Jahre später den Versuch im Anschluss an die Strukturelle Medienbildung die strukturellen Merkmale des Computerspiels systematisch aufzuarbeiten. Durch die dem Spiel inhärenten Interaktionsmöglichkeiten unterscheidet sich diese Artikulationsform von den bisher angeführten grundlegend, da sie andere Anforderungen an ihre Nutzer:innen stellt: Ihre Struktur wird einerseits erst durch Interaktionen in Gänze er-

- fahrbar, andererseits variiert der Verlauf des Spielgeschehens von Spieler:in zu Spieler:in, sodass diese Artikulationsform in besonderer Weise performativ ist.
- 5) Much (2022) erarbeitet darauf aufbauend einen analytischen Zugang, um medienübergreifende Formen des Erzählens – sie spricht hier auch von transmedialem Storytelling – aus einer bildungstheoretisch fundierten Perspektive in den Blick zu nehmen. Am Beispiel der Computerspiel- und Comic-Reihe Tomb Raider erarbeitet sie einen Ansatz, um Medienfranchises oder Storyworlds umfänglich analysierbar zu machen.

Marotzki und Jörissen (2008) – später Fromme und Könitz (2014) oder auch Much (2022) – machen anhand ihrer analytischen Zugänge und Auseinandersetzungen mit (audio-)visuellen und z.T. interaktiven Artikulationsformen und -räumen sichtbar, inwiefern die mediale Strukturiertheit von Artikulation Reflexionspotenziale – im Sinne »neue[r] und innovative[r] Orientierungsformate und Subjektivierungsweisen« (Marotzki und Jörissen 2008, S. 109) – beinhaltet. Obwohl Artikulation sowohl auf der Prozessebene als auch auf der Artefaktebene Bildungs- und Subjektivierungspotenziale zugeschrieben werden – und auf der Prozessebene gewissermaßen sogar mit Subjektivierung gleichgesetzt werden –, lassen sich aus dieser spezifischen Perspektive bislang keine Versuche ausmachen, Artikulationsprozesse selbst empirisch zu untersuchen. Dabei stellt sich die Frage, wie artikulative Prozesse empirisch betrachtet werden *können*, da sie sich nicht an mehr oder weniger statischen bzw. fixierten oder fixierbaren Strukturmerkmalen wie im Bild oder im Film festmachen oder durch Interaktion im Spiel erfahrbar machen lassen, sondern sich erst im Vollzug artikulativer Prozesse, also performativ, entfalten, sodass bereits an dieser Stelle ein ethnografischer Zugang anschlussfähig bzw. sogar notwendig erscheint (siehe Unterkapitel 5.1).

3.1.2 Medialität und Digitalität

Die unterschiedlichen analytischen Zugänge zu medialen Artikulationsformen verweisen bereits auf den Umstand, dass aus der Perspektive der Strukturalen Medienbildung nicht allein die oberflächliche Erscheinung von Medien bzw. das, was in der Lebenswelt als *greifbares* Medium zwischen technologischem Werkzeug und symbolischer Bedeutung wahrgenommen wird, von Relevanz ist. Vielmehr wird die mediale Beschaffenheit im Sinne der Medialität von Medien in den Fokus gerückt. Das bedeutet, dass sich die »konstitutiven Aspekte von »Medien«, so die dahinterstehende Annahme, [...] nicht auf der Oberfläche ihres Erscheinens, sondern in ihrer immanenten Strukturiertheit« (Jörissen 2011, S. 222) erschließen. Und obwohl das Konzept der Strukturalen Medienbildung die Aufmerksamkeit auf Medien und deren Beschaffenheit lenkt, werden der Medienbegriff sowie das Verständnis von Medialität überraschenderweise oberflächlich betrachtet.

Medien, Medialität und Materialität

In Anlehnung an die medienphilosophischen Auseinandersetzungen von McLuhan (1964, 1992) verstehen Jörissen und Marotzki (2009) Medien – wie Bilstein (2020) die Technik (siehe Abschnitt 2.3.1) – als Erweiterung des Menschen, als Erweiterung seiner Sinne. Für McLuhan ist alles Medium, »was zwischen Mensch und seiner Umwelt wirksam« (Krotz 2008, S. 257) wird. Insofern können neben Kommunikationsmitteln auch alltägliche Gegenstände wie bspw. Kleidungsstücke oder Transportmittel zu einer Erweiterung des Menschen werden. McLuhan geht davon aus, dass Gesellschaften vielmehr durch die Beschaffenheit von Medien, mittels derer Menschen kommunizieren, geformt werden als durch deren Inhalt(e), da sie nicht einfach Botschaften übertragen, sondern eine Wirkkraft entfalten, die die Art und Weise prägt, wie Menschen wahrnehmen und denken (vgl. McLuhan 1992, S. 62). McLuhan zufolge sind Menschen den Wirkungen medialer Einflüsse nahezu schutzlos ausgeliefert – ein bewusster Widerstand sei kaum möglich (vgl. ebd., S. 26). Dass gesellschaftliche Entwicklungen stets in einem engen Zusammenhang mit Medien stehen, ist angesichts der »Bedeutung von Sprache, Zeichen und Bildern in der menschlichen Evolution und Kulturgeschichte evident« (Jörissen 2014, S. 503). McLuhan versucht diesen Umstand an der »Geschichte der Menschheit durch die Entwicklung der Medientechnik, die je vorherrschenden Medien und deren Wirkung« (ebd.) festzumachen. Durch den Übergang von der oralen bzw. voralphabetischen zur alphabetischen und schließlich zur elektrischen bzw. elektronischen Phase verändern sich das Selbstverständnis und die Wahrnehmung des Menschen ganz grundlegend. Zunächst findet Kommunikation ausschließlich über Sprache und deren auditive Wahrnehmung statt, daran anknüpfend vorwiegend visuell über *geschriebene* Sprache anstelle *gesprochener* Sprache und schließlich vornehmlich über elektronische Medien (vgl. McLuhan 1992, S. 400); »mit der Elektrizität und Automation verschmolz die Technik der aufgegliederten Prozesse plötzlich mit dem menschlichen Dialog und der Notwendigkeit, die Menschheit als Ganzes zu berücksichtigen« (ebd., S. 406). Eine besondere Rolle spielen in dieser letzten Phase vor allem die Werbung und die Kunst, da sie neue, ungewöhnliche Perspektiven auf den Menschen und die Welt eröffnen. Gleichzeitig geht mit jeder medien-technologischen Veränderung eine veränderte Art und Weise der Wahrnehmung einher, da jede »neu wirksame Kraft [...] das Verhältnis aller Sinne zueinander« (McLuhan 1964, S. 82) verändert. Und mehr noch: »Jede Erfindung oder neue Technik ist eine Ausweitung oder Selbstamputation unseres natürlichen Körpers, und eine solche Ausweitung verlangt auch ein neues Verhältnis oder neues Gleichgewicht der anderen Organe und Ausweitungen der Körper untereinander« (McLuhan 1992, S. 61) und verändert damit »nicht nur die Wahrnehmungsweisen des Menschen und [...] [sondern] auch ihn selbst« (Jörissen und Marotzki 2009, S. 239).

Dabei ist jedoch festzuhalten, dass das, was »in medialen Prozessen zur Erscheinung kommt – was sichtbar, hörbar, lesbar etc. wird, [...] Zeichen [sind], nicht Medien selbst« (Jörissen 2016, S. 68). Medien sind in Anlehnung an Krämer (1998) folglich nicht nur *Vehikel*, sondern auch *Quelle* von Sinn und bleiben dabei selbst hinter dem verborgen, was sie zur Erscheinung bringen, sie sind damit der »blinde Fleck im Mediengebrauch« (ebd., S. 74). Aus diesem Grund spricht auch Mersch (2012) von medialen Praktiken, in denen etwas durch etwas (lat. *media*, *-dia*, durch) als etwas sichtbar wird. Das bedeutet auch, dass Medien keinesfalls mit Medialität gleichzusetzen sind. Jörissen (2014) begreift Medien daher als Phänomen ihrer Medialität und betont damit den performativen und materiellen Charakter medialer Prozesse. Medialität wird dabei als eine sich *performativ* entfaltende Praxis des Zeichengebrauchs verstanden, die sich unter je spezifischen Bedingungen (medien-)technologischer Materialisierungsoptionen vollzieht. Das bedeutet, »dass es Medialität ohne Materialität nicht geben kann, da Zeichen immer auf bestimmte Formen der Materialisierung – also performative Akte – angewiesen sind« (Bettinger 2020, S. 59f.) und es ist gerade der Vollzug materieller Praktiken, der die Erscheinung bzw. das In-Erscheinung-Treten allererst ermöglicht. Damit wird Performativität zu einem zentralen Merkmal von Medialität. Schließlich stellt Medialität eine konstitutive »Voraussetzung für Symbolizität« (Jörissen 2014, S. 503) und damit einhergehend eine Grundvoraussetzung für Kultur dar, die es ohne Symbolizität nicht geben kann. Medialität kann sodann als eine »Strukturbedingung konkreter (kulturell-historischer) Artikulationsformen« (ebd.) betrachtet werden.

Digitale Medien, digitale Medialität und Materialität

Unter den Bedingungen des Digitalen kehren sich jedoch die Vorzeichen von Medialität um, sodass sich daran anknüpfend auch neue Bedingungen für Artikulation und Subjektivierung ausmachen lassen. Zum einen gewinnt das performative Moment, das ohnehin ein zentrales Merkmal von Medialität darstellt, an Bedeutung. Zum anderen wird die Frage nach dem Material bzw. den materiellen Voraussetzungen immer bedeutsamer. Die neue mediale Qualität digitaler Medien beschreibt Medien- und Kulturwissenschaftler Manovich (2001, S. 65) bereits zu Beginn des 21. Jahrhunderts durch eine sichtbare Ober- und eine unsichtbare Unterfläche: »New media may look like media, but this is only the surface«. Ausgehend von der Annahme, dass es sich bei Medialität um ein Prozessgeschehen handelt, bei dem auf der Oberfläche etwas sichtbar, hörbar – im weitesten Sinne wahrnehmbar – wird und auf der Unterseite etwas anderes, konstitutives unsichtbar bleibt, rücken hier »die Strukturen der [digitalen] Medialität – die Strukturen dessen, was »etwas« mit immer anderen Inhalten, aber in immer strukturisomorphen Formen hervorbringt« (Jörissen 2016, S. 68), in den Vordergrund. Auf der Ebene des Materiellen begründet sich daher das »besondere – und historisch neue – Moment digitaler Medialität« (Jörissen 2014, S. 506f.). Das materielle Moment von Mediatisierungsprozessen wird

durch die Digitalität de- und recodiert, es erlaubt aufgrund seiner Universalität eine perfekte technologische Mimesis. Jörissen spricht hier auch von einem *quasi-universellen* Werkstoff, der die Herstellung von Dingen ermöglicht, »die nicht auf non-digitale Weise existieren könnten« (Jörissen 2018, S. 61). Dadurch kann jede mögliche Materialität nachgeahmt werden, ohne jedoch ein tatsächliches Material zu sein, da sich die Materialität unter den Bedingungen des Digitalen auf elektrische Zustände auf einem Siliziumchip beschränkt – Rautzenberg (vgl. 2012, S. 119) spricht auch von einer *immateriellen Materialität* des digitalen Bildes.

»Die besondere Bedeutung digitaler Medien ergibt sich [...] einerseits durch die Steigerung der Komplexität medialer Architekturen, andererseits durch die Vervielfachung und Verbreitung medialer Optionen der eigenen, individuellen Artikulation in neuen Öffentlichkeitsgefügen« (Jörissen 2014, S. 505).

Durch die Komplexität und Emergenz und die damit zusammenhängende Kontingenz digitaler Medien »sind die Menschen auch mit sich konstant verändernden materiellen Dingen konfrontiert, von denen sie kaum wissen, woher diese kommen und was sie bedeuten« (Stalder 2016, S. 116). Unterhalb der sichtbaren Oberfläche basieren digitale Medien allesamt auf diskreten Einheiten. Aus einer informationstechnischen Perspektive beschreibt das Digitale die Verarbeitung und Darstellung von Informationen in Form diskreter Einheiten: »Anything one wants to describe – say, content (sensory experience), space (coordinates), time (intervals), or instructions (programming, algorithms) – can be expressed in the irreducibly countable alphabet of that one binary difference, 0 or 1« (Peters 2016, S. 95). Es handelt sich demnach um eine Signalverarbeitung, die auf der Unterscheidung diskreter Zustände basiert, die in Form von Nullen und Einsen – also *aus* und *an* – repräsentiert werden: »Das Digitale schließt damit immer auch den Prozess der Digitalisierung im Sinne einer Übersetzung analoger Beziehungen und kontinuierlicher Prozesse in Zahlenwerte und diskrete Zustände mit ein« (Allert, Asmussen und C. Richter 2017, S. 12). Demnach bringt digitale Technologie nicht nur einen weiteren Medienwechsel mit sich, sondern greift »tief in die medialen Gefüge ein, indem sie erstens Medialität selbst de- und rekonstruiert, zweitens sich als fluides Software-Netzwerk universal und global ausbreitet« (Jörissen 2014, S. 511). Dabei spielen Algorithmen- und Dateninfrastrukturen eine zentrale Rolle, denn das, »was in digitalen Kontexten ›schreibt‹, sind primär Algorithmen« (Jörissen 2015, S. 215). Es geht dabei allerdings nicht allein um die Soft- und Hardware sowie deren zugrundeliegenden algorithmischen Modelle, sondern auch – oder vor allem – darum, welche Annahmen über das zu Modellierende, zu Berechnende vorherrschen, sodass das Digitale ganz unweigerlich mit gesellschaftlichen, sozialen und ökonomischen Prozessen verschränkt ist (vgl. Allert, Asmussen und C. Richter 2017, S. 13). Schließlich agieren Algorithmen

»auf repräsentationalen Modellen von Welt. Sie unterstellen selbst menschlichen Akteuren, dass sie auf repräsentationalen Modellen agieren. Sie schreiben weder sich selbst noch uns zu, dass wir die Situation erst erkennen können, indem wir sie in Interaktion herstellen« (Allert und Asmussen 2017, S. 39).

Damit heben Allert und Asmussen hervor, dass digitale Technologien – und Algorithmen – immer Produkt sozialer Interaktionen sind, die ihre Wirkmacht immer »erst eingebettet in sozio-kulturelle[n] Praktiken entfalten« (Jörissen und Verständig 2017, S. 40). Daran wird deutlich, dass die tatsächliche Bedeutung des Digitalen weit über eine Abstraktion hinausgeht, indem sie nicht nur als symbolische Zähler (Computer), sondern auch als echte Zeiger (Indizes) und soziale Manipulatoren fungieren (vgl. Peters 2016, S. 94) – was nicht zuletzt auf den Wortursprung des Digitalen (lat. *digitus*, Finger oder eng. *digit*, Ziffer) zurückzuführen ist.

3.1.3 Medialität und Algorithmizität

Da digitale Technologien letztlich immer auf der Basis von Algorithmen operieren, lässt sich Algorithmizität als ein zentrales Merkmal digitaler Medialität herausstellen. Nake (2021d), einer der Pioniere der frühen algorithmischen Kunst (siehe Abschnitt 2.4.1), geht davon aus, dass der Algorithmus (lat. *Algorismus* in Anlehnung an den Namen des frühmittelalterlichen Universalgelehrten Muhammad Ibn-Mūsā al Hwārizmī) zunächst für den Menschen geschrieben ist und erst dann zum Programm wird, wenn er der Maschine angepasst wird, indem er in einer für den Computer zugänglichen (Programmier-)Sprache formuliert wird. »Endlichkeit, Präzision, Eindeutigkeit und Effektivität, zu denen noch genaue Festlegungen der Datentypen hinzukommen müssen, und oft auch noch die Endlichkeit jeder einzelnen Ausführung« (ebd., S. 5) arbeitet Nake als Eigenschaften von Algorithmen heraus. Sie sind die prozeduralen Bausteine der Computerprogrammierung und des allgemeinen Problemlösens im Bereich der diskreten Operationen und digitalen Daten (vgl. Hill 2016, S. 36). Algorithmizität bezieht sich dabei nicht nur auf die bloße Existenz von Algorithmen, sondern auf die algorithmische Strukturierung, Steuerung und Automatisierung nahezu aller lebensweltlicher Bereiche.

Dass Algorithmen ökonomische, politische und soziale Prozesse strukturieren und beeinflussen, ist längst spürbar wie sichtbar geworden, dass sie aber auch in kulturell-künstlerischen Bereichen eine zunehmend relevante Rolle spielen, indem sie vermehrt in ästhetische Entscheidungen sowie Prozesse der ästhetischen Kreation eingebunden werden, findet Manovich (vgl. 2017, S. 64) zufolge oftmals nur wenig Beachtung. Durch die Omnipräsenz des Digitalen haben sich Algorithmen tief in soziale und kulturelle Prozesse eingeschrieben, sie prägen und strukturieren Interaktions-, Kommunikations- sowie Erfahrungsweisen. Dabei übernehmen sie Aufgaben wie die Selektion und Kuration von Ergebnissen einer Suchmaschine,

von personalisierter Werbung, von Musik usw. (Seaver 2017, 2022; Seyfert und Roberge 2017) und tragen überhaupt erst dazu bei, dass Informationen und Daten für den Menschen sichtbar, hörbar – im weitesten Sinne wahrnehmbar – werden. Die Soziologen Seyfert und Roberge (2017) widmen sich in ihrer Auseinandersetzung mit *Algorithmuskulturen* den performativen Effekten von Algorithmen und im Zuge dessen auch der Frage, wie »sie Sinn aus ihren Umgebungen und den verschiedenen Kategorien, die Menschen nutzen, um die Algorithmen zu deuten« (Roberge und Seyfert 2017, S. 14), erzeugen. Seaver (2017) argumentiert aus einer anthropologischen Perspektive in Anlehnung an Dourish (2016), dass Algorithmen eine spezifische Form des Sprachgebrauchs widerspiegeln, indem sie Teil der sprachlichen Architektur sind, durch die Softwareentwickler:innen der Welt und ihrer Arbeit einen Sinn geben. Vor diesem Hintergrund nimmt Seaver eine Unterscheidung zwischen Algorithmen eingebettet *in* Kultur und Algorithmen *als* Kultur vor. Bei einer Betrachtung von Algorithmen als Bestandteil einer Kultur werden diese als diskrete Objekte definiert, die in einem kulturellen Kontext verortet oder mit kulturellen Belangen in Beziehung gesetzt werden können. In einer solchen Lesart stellen Algorithmen an sich *keine* Kultur dar. Dabei geht Seaver davon aus, dass sie die Kultur prägen können und von der Kultur geformt werden, bspw. dann, wenn sie die Vorurteile ihrer Entwickler:innen transportieren und widerspiegeln (vgl. Seaver 2017, S. 4). Indem Algorithmen darüber hinaus selbst als eine Form kultureller Praxis betrachtet werden können, konzipiert Seaver ein Verständnis von Algorithmen *als* Kultur: »Rather, algorithms are cultural not because they work on things like movies or music, or because they become objects of popular concern, but because they are composed of collective human practices. Algorithms are multiple, like culture, because they are culture« (ebd., S. 5). Insofern können Algorithmen nicht als losgelöste Artefakte in der Welt betrachtet werden. Sie sind unter den Bedingungen des Digitalen konstitutiv für Kultur, Denken und Handeln und leisten damit einen zentralen Beitrag zur Orientierung unter digitalen Bedingungen.

Algorithmen und Daten

Algorithmen agieren immer auf der Grundlage von Repräsentationen, die zwischen abstrakten Begriffen und der empirischen Realität (Programmausführung) vermitteln (vgl. Kremer 2021, S. 401), in statistisch bestimmten Räumen (Datenräumen), wo berechenbare Wahrscheinlichkeiten an die Stelle von Ästhetik und Urteilskraft treten (vgl. F. Hartmann 2018, S. 151). Das bedeutet, dass Algorithmen nicht losgelöst von Daten betrachtet werden können: »All algorithms process data. Formal definitions from computer science all contain the property that an algorithm deterministically – or at least reliably in the case of probabilistic algorithms – transforms a specified input into a specified output« (Matzner 2024, S. 107). Durch den zunehmenden Einsatz von KI bzw. die zunehmende Integration KI-gestützter Funktionen sind es nicht mehr *nur* einfache Algorithmen, die *einen* bestimmten Input in *einen*

bestimmten Output transformieren (Kirschenbaum 2021, 2024), sondern komplexe algorithmische Modelle, die in einem Abhängigkeitsverhältnis zu den Daten stehen, sodass Daten und Programme nicht länger als unabhängig voneinander oder trennbar betrachtet werden können (siehe Unterkapitel 4.2). Mit anderen Worten lässt sich eine statistische Abhängigkeit ausmachen, die über das ganze System verteilt ist (vgl. Bajohr 2022a, S. 485). Eine derartige Veränderung von generischen zu dynamisch-adaptiven Relationen schlägt sich unmittelbar auf Kultur, Medialität und damit einhergehend auch auf die Bedingungen für Artikulation nieder.

In welchem Verhältnis Algorithmizität und Medialität stehen bzw. inwiefern algorithmische Modelle eine eigene Medialität besitzen und wie sie zum Ausdruck kommt, diskutiert Bajohr entlang einer künstlerischen Auseinandersetzung mit komplexen algorithmischen Modellen. Er verweist dabei auf die kreativ-künstlerischen Arbeiten der amerikanischen Dichterin und Softwareentwicklerin Allison Parrish, die sich mit der Verwendung und Gestaltung von Sprache im Zusammenhang mit Computern und dem Internet beschäftigt. Für ihre textuellen Arbeiten *Ahe Thd Yearidy Ti Isa* (2019) und *Wendit Tnce Inf* (2022) nutzt sie ein GAN (siehe Abschnitt 2.4.2), ein Modell, das eigentlich auf die Verarbeitung von Bilddaten ausgerichtet ist, um Textdaten zu verarbeiten. Da sich die Funktionsweise eines GAN allerdings grundlegend von der Funktionsweise textverarbeitender Modelle unterscheidet (siehe Abschnitt 2.4.2), sind die Ergebnisse, die das Modell erzeugt, zwar textförmig, aber kaum oder nur schwer lesbar, geschweige denn semantisch korrekt oder verständlich. Der Grund dafür liegt in der Art und Weise der Verarbeitung. Das GAN behandelt die analysierten »Wörter wie Bilder, also *nicht anders* als Bilder« (ebd., S. 491, H. i. O.) und »kann daher nicht, [...] Zeichenketten aus diskreten Zeichen vergleichen, sondern nur statistische Verteilungen von Pixelwerten« (ebd.) vornehmen. Daran lassen sich mehrere Aspekte verdeutlichen: Zum einen machen die Arbeiten von Allison Parrish die unterschiedlichen Funktionsweisen der Modelle nicht nur sichtbar, sondern auch darüber hinaus sinnlich erfahrbar. Gleichzeitig findet damit ein Verweis auf die mediale Strukturiertheit statt, die durch die Verwendung und Verarbeitung unterschiedlicher Datentypen zum Ausdruck kommt. Unter diesen Bedingungen können Daten als neues Material betrachtet werden, das mit je spezifischen Anforderungen einhergeht. Sie fungieren dann nicht länger »nur als Informationsträger, sondern [sind] auch als materielle Entitäten zu begreifen, die nicht beliebig formbar sind und damit auch nicht beliebig verarbeitet werden können« (C. Richter und Allert 2023, S. 54). Vielmehr müssen sie transformiert, angepasst und optimiert werden, bis sie die spezifische Form haben, die ein Algorithmus verarbeiten kann (vgl. Matzner 2024, S. 107). Dadurch ist Algorithmizität als Eigenschaft digitaler Medialität aufs Engste mit Daten verwoben.

Algorithmen und Performativität

In der Aus- und Aufführbarkeit von Algorithmen konstituiert sich das performative Moment (komplexer) rechenbasierter Technologie (vgl. Stalder 2016, S. 98). Der Performativitätsbegriff zielt auf die »performative Kraft von Sprache und Imagination, künstlerischer Inszenierung und Aufführung, pädagogischem Handeln und rituellem Geschehen« (Wulf und Zirfas 2014, S. 515) ab. Wulf und Zirfas gehen davon aus, dass sich der Fokus in performativen Prozessen auf die »Materialität von räumlichen, zeitlichen Bedingungen und Gegenständen, auf Körperlichkeit und Wahrnehmungsprozesse – auf das konkrete, singuläre Ereignis« (ebd., S. 520) verschiebt. Performatives Handeln kommt »in Inszenierungen und Aufführungen des alltäglichen Lebens, der Literatur und der Kunst« (ebd., S. 521) zum Ausdruck. Im Zusammenhang mit algorithmischen Strukturen lässt sich dieses Verständnis von Performativität weiterdenken und ausdifferenzieren. Dadurch, dass Algorithmen menschliches Denken und Handeln in konstitutiver Weise beeinflussen und lenken, sind sie in besonderer Weise performativ:

»They shape how we understand the world and they do work in and make the world through their execution as software, with profound consequences (Kitchin und Dodge 2011). In this sense, they are profoundly performative as they cause things to happen« (Kitchin 2017, S. 18f.).

Algorithmen in Form von ausführbarem Code können nicht nur in Bezug auf ihre Ausführbarkeit als performativ verstanden werden, sondern zudem dadurch, dass sie unterschiedlichen Übersetzungsprozessen unterworfen sind. Zunächst müssen sie in eine Programmiersprache übersetzt werden (sie können in dieser Hinsicht als Sprache aufgefasst werden); dabei findet eine Übersetzung von menschlicher Sprache in eine Sprache statt, die der Computer verstehen und interpretieren kann (vgl. Cox und McLean 2013, S. 37). Eine solche Übersetzung geht zwangsläufig mit einer Veränderung einher: »Each translation involves either the loss or the addition of information, or both. Consequently, the result of any translation is not the same as the text translated« (Sack 2019, S. 17). Im Idealfall ist diese Übersetzung jedoch verlustfrei; aus einer informatischen Perspektive ist eine derart genaue Übersetzung allerdings nicht denkbar, da eine Übersetzung immer mit einer Abstraktion einhergeht. Dennoch kann der programmierte Code immer sowohl vom Menschen als auch vom Computer Maschinen verstanden werden: »that code exceeds both in addressing both humans and machines« (Cox und McLean 2013, S. 34). Eine solche Sprache greift auf eine bestimmte Syntax zurück, d.h. sie folgt bei der Ausführung einem bestimmten Regelsystem. Dieser programmierte Quelltext wird sodann von einem Compiler in Maschinensprache übersetzt, d.h., dass Algorithmen codege-wordene Algorithmen transformieren: »The translation that occurs when a text in a programming language gets compiled into machine instructions is not an encoding

in this sense because the process is not one-to-one reversible« (Cramer 2008, S. 172). In diesem Prozess geschieht etwas, das sich der menschlichen Wahrnehmung (und auch des menschlichen Verständnisses) entzieht. Gleichzeitig ist Code nicht gleich Code: »Code does not always or automatically do what it says, but it does so in a crafty, speculative manner in which meaning and action are both created« (Chun 2011, S. 24). Der programmierte Quellcode ist gemäß Chun eher eine Ressource als eine Quelle, er wird erst dann zur Quelle einer Aktion, wenn er um Softwarebibliotheken erweitert wird und alle Fragmente des Codes sorgfältig überwacht, getaktet und korrigiert wurden (vgl. ebd., S. 24f.). Im Übersetzungsprozess bzw. Interpretationsprozess findet also keine Interpretation in einem hermeneutischen Sinne statt (siehe Unterkapitel 4.2), sondern vielmehr im Sinne einer syntaktischen Manipulation von Symbolen.

Neben diesen performativen Momenten, die in der Übersetzung sowie der Aus- und Aufführbarkeit liegen, können sich diese durch Lern- und Anpassungsfähigkeit, Flexibilität oder auch durch Fehlerhaftigkeit (komplexer) rechenbasierter Technologien entfalten (siehe Abschnitt 2.4.1) oder wenn sie darauf ausgelegt sind, (pseudo-)zufällige Ergebnisse zu produzieren: »randomness might be built into an algorithm's design meaning its outcomes can never be perfectly predicted. What this means is that the outcomes for users inputting the same data might vary for contextual reasons« (Kitchin 2017, S. 21). Eine analytische Auseinandersetzung mit derartigen Algorithmen liefert dann immer nur eine Momentaufnahme, die die veränderliche und oft multiple Natur der Algorithmen und ihrer Arbeit nicht (an-)erkennt oder berücksichtigt. Das bedeutet auch, dass eine solche Auseinandersetzung kaum Rückschlüsse über die Funktionsweisen solcher Algorithmen erlaubt.

Wenn die abstrakten, implementierten Modelle nicht nur im virtuellen Raum existieren, sondern z.B. mithilfe von 3D-Druck Technik eine Physis bzw. eine erfahrbare Gestalt bekommen, werden Algorithmen in besonderer Weise performativ: »Es entstehen Oberflächen von neuer Taktilität« (F. Hartmann 2018, S. 153). Die digitale Medialität (siehe Abschnitt 3.1.2) wird dadurch auf eine neue Stufe gestellt. Das Digitale de- und recodiert in Medialisierungsprozessen nicht länger nur das Materielle, sondern verleiht dem Immateriellen eine neue materielle Gestalt und eröffnet so neue Wahrnehmungs- und Erfahrungsweisen (vgl. Ahlborn 2023a,c). Dabei operieren Algorithmen an der Schnittstelle zwischen symbolischer Logik und kulturellen Praktiken und formen so die Bedingungen, unter denen Menschen die digitale Welt wahrnehmen und gestalten können.

Algorithmen und Artikulation

Diese neuen strukturellen Qualitäten für Medialität verändern schließlich die Bedingungen für Artikulation. Wenngleich alltägliches, un(ter)bewusstes Erleben und Wahrnehmen bei Schlette (vgl. 2005, S. 178) in Anlehnung an Fellmann (2005)

ohnehin als *automatisch* und *algorithmisch* beschrieben wird und sprachlicher Ausdruck stets »nach konstitutiven Regeln« erfolgt, »deren sprachpraktische Befolgung sich als Algorithmus vollzieht« (Schlette 2005, S. 192), nimmt dieses Konzept *solche* Artikulationen in den Blick, die – mehr oder weniger – unvermittelt sind. Demgegenüber zeichnen sich algorithmische Artikulationen durch einen »Riss zwischen Denken und Zeichnen, zwischen geistiger Vorstellung und materieller Tat« (Nake 2021d, S. 7) aus, der durch den Algorithmus überwunden werden kann. Gleichzeitig darf an dieser Stelle nicht ausgeblendet werden, dass es sich bei KI, wie aufgezeigt wurde, aber gerade nicht um Standard-Algorithmen handelt. Daher wird hier das Konzept der *algorithmischen* Artikulation herangezogen, welches die besondere »Dynamisierung, Performativität und Intransparenz« (Verständig und Ahlborn 2020, S. 88f.) mitdenkt. Nun könnte man argumentieren, dass die algorithmische Artikulation im Grunde bereits durch die mediale Artikulation erfasst ist, da es sich hier um ein Wechselverhältnis von Ausdruck und medialer Formgebung handelt. Allerdings lässt sich algorithmische Artikulation durch neue Strukturmerkmale bestimmen (vgl. ebd., S. 91). Der Code zeichnet *erstens* durch seine algorithmische Natur aus, die mit einem hohen Abstraktionsgrad einhergeht. *Zweitens* durch eine besondere Form der Performativität, die in mehrfacher Hinsicht mit Übersetzungsleistungen verbunden ist: Zunächst werden implizite, qualitative Erfahrungen in eine explizit-semantische Form, nämlich in einen ausführbaren Programmcode, übersetzt. Damit dieser Programmcode ausgeführt werden kann, muss er noch vor der Ausführung in Maschinensprache übersetzt bzw. kompiliert werden (Compiler). Während der Ausführung nimmt der Code selbst eine neue, für den Menschen wahrnehmbare Gestalt an – denn mit Nake ist das algorithmisch konstituierte Bild gleichzeitig sichtbar oder anderweitig wahrnehmbar und berechenbar: »The surface is oriented towards us. The subface stands for all those aspects of the entity that make it computable. The subface is oriented towards the computer« (Nake 2014, S. 288). *Drittens* und *letztens* ist algorithmische Artikulation durch das Zusammenspiel mit Daten gekennzeichnet, was ebenfalls als Ausdruck von Performativität verstanden werden kann.

Der Versuch, KI-Kunst konzeptionell als Form algorithmischer Artikulation zu fassen, stößt allerdings schnell an seine Grenzen: Wenngleich das Konzept der algorithmischen Artikulation Performativität und Intransparenz als strukturelle Merkmale ins Zentrum rückt, besitzen diese Merkmale im Zusammenhang mit KI eine neue Qualität. Weder Algorithmen- noch die Dateninfrastrukturen sind (von außen) einsehbar, geschweige denn separat voneinander zu betrachten (siehe Abschnitt 3.1.3). Kreativ- und Kunschtchaffende verwenden (komplexe) rechenbasierte Technologien, um ihre kreativen Prozesse zu erweitern und neue Möglichkeiten der künstlerischen Gestaltung zu erkunden. Dabei entsteht eine Symbiose aus menschlicher Kreativität und maschineller Intelligenz. Das bedeutet, wenn »wir von der Kreativität von KI-Systemen sprechen, geht es vor allem um die Frage, wie

Mensch und Maschine zusammenwirken« (Vašek 2023, S. 80), wie Kreativ- und Kunschtschaffende diese Technologie nutzen und sich zu ihnen ins Verhältnis setzen. In subjekttheoretischer Perspektive schließt sich die Frage an, welche Rolle die (impliziten) menschlichen Erfahrungen in kreativ-künstlerischen Praktiken spielen, wenn es nicht nur Widerstände der Versprachlichung zu überwinden gilt, sondern sich zudem neue Widerstände durch die skizzierten Übersetzungsleistungen, durch eine zunehmende Komplexität und Kontingenz ergeben.

3.2 Subjektivierung und Praktiken

Wie gezeigt wurde, besitzen sowohl künstlerische Formen der Artikulation als auch Kreativ- und Kunschtschaffende einen Sonderstatus, indem sie einerseits als Fachleute für »Veränderungen in der Sinneswahrnehmung« (McLuhan 1992, S. 30) bezeichnet werden können und Kunstwerke aufgrund ihrer prinzipiellen Zweckfreiheit andererseits ganz eigene Anforderungen an die menschliche Wahrnehmung stellen (siehe Kapitel 2) und vorherrschende sozio-kulturelle sowie -technische Bedingungen nicht nur sinnlich wahrnehmbar, sondern auch ästhetischen und begriffslogischen Urteilen zugänglich machen können (vgl. Jörissen 2018, S. 53). Dabei stellt sich die Frage nach dem Ort von kreativ-künstlerischen Artikulationsprozessen. Wie Jörissen unter Rückgriff auf Luhmann (1997) bezeichnet auch Reckwitz (2014) die Kunst aus seiner soziologischen Perspektive als eigenständiges, *soziales* Feld, in dem sich »genuin ästhetisch orientierte Praktiken« (ebd., S. 60) entfalten. Das Feld der Kunst schließt sehr unterschiedliche Bereiche bzw. Sparten der Kunst wie Malerei, Bildhauerei, Musik, Text, aber auch Performance-Kunst mit ein. Es umfasst vor allem »singuläre und abgrenzbare Objekte [...] Es schließt die Praktiken der Herstellung der Kunstwerke, ihrer Verbreitung [...] und Ausstellung sowie ihrer Verarbeitung durch den Rezipienten ein« (ebd.). Derartige Praktiken, die Reckwitz immer auch als *soziale* Praktiken versteht, sind konstitutiv für die gesellschaftliche sowie kulturelle Realität (vgl. Reckwitz 2021, S. 185) und bringen ganz unterschiedliche Subjektformen und Subjektivierungsweisen hervor (vgl. ebd., S. 192). Vor diesem Hintergrund entwickelt Reckwitz einen heuristischen Bezugsrahmen, um Subjektformen bzw. Subjektivierungsweisen analytisch in den Blick nehmen zu können, also um nach bestimmten Anforderungen, nach Mustern, z.B. nach der kulturellen Einbettung des Subjekts, nach Selbstverständnissen und -technologien etc. zu fragen. »Unter den Bedingungen einer [...] Spezialisierung von Handlungsweisen und einer Ausdifferenzierung von Institutionen liegt es nahe, jene *Subjektpositionen* zu rekonstruieren, die in einzelnen spezialisierten *sozialen Feldern* vorkommen, diese konturieren und tragen« (Reckwitz 2021, S. 192, H. i. O.), wie z.B. »künstlerische Praktiken mit dem Künstler- und Rezipienten-subjekt« (ebd., S. 193), die Reckwitz als einen von vielen spezialisierten Komplexen

von Praktiken und damit zusammenhängenden Subjektpositionen exemplarisch benennt. In Anbetracht des Gegenstands der vorliegenden Arbeit liegt der Fokus im Folgenden auf eben diesem Komplex, im Besonderen auf dem Kreativ- und Künstler:innensubjekt und dessen kreativ-künstlerischen Praktiken. Ziel ist es, einen theoretischen Rahmen aufzuspannen, um die spezifischen Anforderungen und Muster dieser Praktiken sowie die damit verbundenen Subjektivierungsweisen näher untersuchen zu können.

3.2.1 Das Kreativsubjekt und die Kunst

Entgegen der Annahme, das Subjekt sei mit dem *Einzelnen* oder dem *Individuum* gleichzusetzen, handelt es sich bei Subjektformen um »kulturelle Typisierungen, Anforderungskataloge und zugleich Muster des Erstrebenswerten« (ebd., S. 191), nach denen sich der bzw. die Einzelne subjektiviert bzw. subjektiviert wird. Der »Anforderungskatalog« der Spätmoderne umfasst nach Reckwitz »Experimentalismus und eine spielerische Haltung, Kreativität und eine Orientierung am Moment statt an der langfristigen Planung, ständige Bereitschaft zur Selbstveränderung« (ebd., S. 12). Dabei kommt insbesondere der Kreativität eine zentrale Bedeutung zu, indem sie nicht allein auf den Bereich des Künstlerischen beschränkt ist. Es handelt sich dabei auch nicht um ein »Oberflächenphänomen«, wie Reckwitz herausstellt, sondern bildet vielmehr »das Zentrum eines sozialen Kriterienkatalogs« (Reckwitz 2014, S. 10f.). Der Kreativitätsbegriff zielt in Anlehnung an Reckwitz auf eine Dopplung von Kreativitätswunsch und Kreativitätsimperativ ab, d.h. »von subjektivem Begehren und sozialer Erwartung« (ebd.) kreativ zu sein. Dabei wird stets das Neue, das Abweichende, das Unkonventionelle gegenüber dem Alten, dem Bestehenden und Konventionellen bevorzugt: Es geht dabei nicht *nur* um die »ständige Produktion von Neuartigem, insbesondere von Zeichen und Symbolen« (ebd., S. 11), sondern auch um eine »permanente *ästhetische* Selbsterneuerung« (ebd., S. 13). Diese Dopplung von Kreativitätswunsch und -imperativ bezeichnet Reckwitz auch als *Kreativitätsdispositiv*, das zahlreiche gesellschaftliche Bereiche und die sich darin entfaltenden Praktiken prägt. »Für die Genese des Kreativitätsdispositivs kommt dabei einem bestimmten sozialen Feld eine zentrale Bedeutung zu, das ansonsten von der Gesellschaftsanalyse gerne an den Rand gedrängt wurde: der Kunst, dem Künstlerischen und dem Künstler.« (ebd., S. 17) Reckwitz begreift die Kunst gewissermaßen als »Schrittmacher« dieser Entwicklung, da »nicht die technische Innovation des Erfinders, sondern die ästhetische Kreation des Künstlers [...] am Ende das soziale Modell für Kreativität« (ebd.) liefert. Das Kreative bzw. Kreativität wird sodann als *die* ideale, begehrenswerte und zu erreichende Form von Subjektivität betrachtet (vgl. Reckwitz 2008, S. 236). Das sogenannte Kreativsubjekt wird in dieser Perspektive als Produzent:in von neuartigen ästhetischen Objekten gefasst (vgl. Reckwitz 2014, S. 60), wobei es – wie gezeigt wurde – nicht allein um

die Hervorbringung neuer Werke geht, sondern darum, dass sich der bzw. die Künstler:in performativ selbst als Künstler:in immer wieder neu hervorbringt, d.h., dass er bzw. sie sich bspw. »durch ein identifizierbares Aussehen, eine besondere Form des Auftretens, einen bestimmten Umgang mit den Medien [...] permanent selbst dar- und herstellt« (ebd., S. 120). Aus diesem Grund begreift er postmoderne Kreativ- und Kunstschaffende als »Knotenpunkt« in einem größeren massenmedialen System, das weit über die Kunst hinausragt (ebd., S. 122). »Der postmoderne Künstler wird zum imitierbaren Ideal-Ich: ein Subjekt, dem die individuelle Selbststilisierung ebenso gelingt wie der Erfolg als Kreativarbeiter« (ebd.). Dieses Subjekt befindet sich an der Schnittstelle von »Prozessen der Ökonomisierung und der Ästhetisierung« (Reckwitz 2021, S. 167), indem es einerseits seine Motivation aus seiner kreativ-künstlerischen Betätigung zieht und »in ihr nach einem Ausdruck für seine individuelle Selbsterfahrung [sucht]. Andererseits muss es sich in der Konstellation des Wettbewerbs positionieren« (ebd.). In der Folge strebt das Kreativsubjekt stets danach, »Neues hervorzubringen, sich selbst, seinen Alltag und seine Umwelt zu transformieren« (ebd., S. 168). Insofern ist dieses Subjekt durch eine »Wunschstruktur« geprägt, die durch mediale Repräsentationen und Thematisierungen als »erstrebenswerteste Form des Subjekts« (ebd.) zusätzlich angefacht wird.

Wenngleich das Kreativsubjekt bzw. Künstler:innensubjekt als *Ideal* betrachtet wird, kann keinesfalls davon ausgegangen werden, dass es sich beim Kreativsubjekt um eine eindeutige, vollkommene Einheit handelt. Vielmehr ist (auch) dieses Subjekt durch Ambivalenzen, Diskontinuitäten und Brüche gekennzeichnet (vgl. ebd., S. 196). Um sich dem Kreativsubjekt analytisch zuzuwenden, bedarf es Reckwitz zufolge einer Auseinandersetzung mit eben diesen Brüchen bzw. »Bruchlinien innerhalb der Diskurse und Praktiken« (ebd.), die die scheinbar »bruchlose Figur kreativer Gestaltung untergraben« (Reckwitz 2008, S. 257). Das Subjekt bringt sich also stets *in* und *durch* Praktiken hervor, die wiederum immer rückgebunden sind an vorherrschende sozio-kulturelle sowie sozio-technische Gegebenheiten. Praktiken sind folglich immer vor dem Hintergrund »der ganzen historischen Kette von Praktiken, Diskursen und Codes, die ihr vorausgeh[en]« (Reckwitz 2021, S. 199), zu verstehen. Dies bedeutet auch, dass in der Auseinandersetzung mit neuen technischen Artefakten Kontexte vermutet werden können, in denen eine solche Herausbildung neuartiger Subjektivierungsweisen stattfindet (vgl. ebd., S. 198). Kurzum ist die Frage nach Formen von Subjektivierung bzw. Subjektivierungsweisen immer eine Frage nach den ästhetischen und ökonomischen, aber auch technologischen Bedingungen, unter denen das Subjekt zum Subjekt wird. Die Figur des Kreativsubjekts kann folglich durch ein hohes Maß an Kontingenz und Performativität charakterisiert werden, die in Praktiken nicht nur neuartige Artefakte hervorbringt, sondern immer auch sich selbst.

3.2.2 Medienpraktiken

In Anlehnung an Schatzki (1996) können Praktiken – die immer als *sozial* situiert betrachtet werden – als ein sich zeitlich und räumlich entfaltender Zusammenhang von *doings* und *sayings* – also von Tun und Sprechen – verstanden werden, die häufig in einem kausalen Zusammenhang stehen und »durch gemeinsame Verständnisse, Teleoaffektivität (Zwecke, Ziele, Emotionen) und Regeln organisiert« (Schatzki 2016, S. 33) sind. Daran anknüpfend beschreibt Reckwitz (2021, S. 186) Praktiken als eine »sozial geregelte, typisierte, routinierte Form des körperlichen Verhaltens«, die »spezifische Formen des impliziten Wissens, des Know-how, des Interpretierens, der Motivation und der Emotion« einbezieht. Reckwitz nimmt eine Unterscheidung von intersubjektiven, interobjektiven sowie selbstreferenziellen Aspekten von Praktiken vor, d.h. er unterscheidet den Umgang zwischen Personen vom Umgang mit Dingen und schließlich auch vom Umgang des Subjekts mit sich selbst (hier spricht Reckwitz schließlich auch von Selbsttechnologien). Praktiken unter dem Vorzeichen von Subjektivierung zu untersuchen, bedeutet sodann, danach zu fragen, auf welche Art und Weise ein Subjekt mit Personen, Dingen und schließlich auch mit sich selbst umgeht (vgl. ebd.).

Wie alle sozialen Praktiken sind auch kreative Praktiken »in komplexe Subjekt-Objekt-Konstellationen kulturell geformter Materialität eingebettet« (Reckwitz 2008, S. 240). Schatzki (1996, S. 33) spricht hier auch von materiellen Arrangements, die er als Zusammenhang »von Menschen, Organismen, Artefakten und natürlichen Dingen« versteht. Er geht davon aus, dass sich Praktiken und derartige Arrangements in doppelter Hinsicht zu Bündeln formieren: *Erstens* bringen Praktiken materielle Arrangements hervor, gleichzeitig vollziehen sich Praktiken in eben diesen materiellen Arrangements, nutzen und verändern diese, sodass sie unhintergebar miteinander verbunden sind. *Zweitens* sind diese Arrangements konstitutiv für Praktiken, indem sie einerseits eine Voraussetzung für Praktiken darstellen, andererseits aber auch jeweils eigene Anforderungen an Praktiken stellen (vgl. ebd.).

»Was die Form des Kreativsubjekts betrifft, kann man die Aufmerksamkeit auf analoge Weise diesen materiellen Bedingungen und Artefakten zuwenden, welche für kreative Praktiken nicht bloß instrumentelle, sondern konstitutive Bedeutung besitzen: den technischen Medien der Zeichenverarbeitung von der Schrift bis zum Computer« (Reckwitz 2008, S. 240).

Medien spielen demnach eine zentrale Rolle für Praktiken, indem sie als spezifische Artefaktformen fungieren, die in sozialen und kulturellen Kontexten verwendet werden. Reckwitz hebt hervor, dass es nicht nur um die Medientechnologie selbst geht, sondern um den wissensabhängigen und kulturell spezifischen Umgang mit

diesen Medien (vgl. ebd., S. 162ff.). Reckwitz versteht Medien – ähnlich wie Jung (2005) in Bezug auf den Artikulationsbegriff – als »jene technischen Artefakte [...], die in Praktiken des Umgangs mit Zeichen zum Einsatz kommen« (Reckwitz 2008, S. 164f.). Anders als bei McLuhan (1964, 1992), der *jede* Erweiterung des menschlichen Körpers und dessen sinnlicher Wahrnehmung als Medium betrachtet, ist für Reckwitz vor allem der Gebrauch von Zeichen ein zentraler Aspekt des Mediums, weshalb er auch von semiotischen – und im Anschluss an sein Medienverständnis – von medialen Praktiken spricht. Medien spielen dabei keinesfalls eine lediglich passive Rolle, indem sie maßgeblich an der Gestaltung von Praktiken beteiligt sind und sogar als konstitutiv für Praktiken betrachtet werden können. Gleichzeitig, so räumt Reckwitz ein,

»bestimmt kein Artefakt im Voraus seine Verwendungsweise, es bleibt immer ein Spielraum möglichen, kaum vorhersagbaren Verhaltens im Umgang mit Artefakten, ein Verhalten, das dann zu routinisierten Praktiken zu gerinnen vermag. Artefakte sind keine kausalen Bedingungen von Praktiken, sie sind vielmehr als eine Komponente integraler Bestandteil von Praktiken [zu verstehen]« (Reckwitz 2008, S. 164).

Mediale Praktiken werden in dieser Perspektive nicht primär als kommunikative Praktiken betrachtet, sondern vor allem als Selbsttechnologien, »in und mit denen das Subjekt primär einen Effekt in sich selbst herstellt, einen kognitiven, perzeptiven, affektiven oder imaginativen Effekt. Mediale Praktiken sind in diesem Sinne selbstreferenzielle Praktiken« (ebd., S. 167). Sie fungieren Reckwitz zufolge als Trainingsorte für die Transformation von Subjektformen, die an jeweils vorherrschende sozio-kulturelle wie -technische Entwicklungen rückgebunden sind. Reckwitz verdeutlicht dies anhand des Übergangs von Schriftlichkeit zu Audiovisualität und schließlich zu Digitalität: Während das »Schriftsubjekt« die Subjektkultur im 18. und 19. Jahrhundert geprägt hat (vgl. ebd., S. 170), indem »Lebensführungsmuster und -dilemmata darstellbar und kommentierbar« (ebd.) wurden, ermöglichte der Übergang zur Audiovisualität im 20. Jahrhundert zudem eine beobachtbare Darstellung visueller Performances (vgl. ebd., S. 171). Die Einführung und Verbreitung digitaler Technologien in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts »konfrontiert das Subjekt mit der Konstellation einer Überfülle von visuellen und schriftlichen Zeichen, einer hypertextuellen Opulenz semiotischer Möglichkeiten« (ebd., S. 173). Das »Computer-Subjekt« nimmt gegenüber dem »Schrift-« und »Film-Subjekt« nicht länger nur eine beobachtende Position ein, sondern greift aktiv in das Geschehen ein und ist dabei mit einer andauernden »Unabgeschlossenheit und Kombinationszwang« (ebd.), mit »Vorläufigkeit und Veränderbarkeit« (ebd., S. 174) konfrontiert. Das wiederum schlägt sich konsequenterweise auch auf kreativ-künstlerische Praktiken nieder. Wie in Kapitel 2 dargestellt wurde, sind bereits frühe Formen

der »Computerkunst«, die schließlich aus der kreativ-künstlerischen Auseinandersetzung mit dem Computer hervorgehen, durch Unabgeschlossenheit, durch eine gewisse Eigendynamik usw. gekennzeichnet (siehe Abschnitt 2.4.1). Daran wird sichtbar, dass die Transformation von Subjektkulturen in einem engen Zusammenhang mit medientechnologischen Transformationen steht. Sie stellen jeweils eigene Anforderungen an die damit verbundenen Praktiken und sind nicht nur mit einer Komplexitätssteigerung, sondern auch mit einer Kontingenzsteigerung verbunden, sodass sich die ohnehin schon fragile, ja brüchige Figur des Subjekts mit zunehmend performativen und hochgradig kontingenten Situationen, Artefakten und Technologien konfrontiert sieht bzw. auseinanderzusetzen hat.

3.2.3 KI- und Datenpraktiken

Im Hinblick auf (komplexe) rechenbasierte Technologie wie KI lässt sich eine weitere Komplexitäts- und damit zusammenhängende Kontingenzsteigerung ausmachen, die sich unweigerlich auch auf die Praktiken des Subjekts und schließlich auch auf das Subjekt selbst auswirkt. Vor diesem Hintergrund erscheint es mit Blick auf die gewählte Fragestellung notwendig, neben ästhetischen und ökonomischen Bedingungen auch – oder vor allem – die technologischen Bedingungen zu berücksichtigen, zu denen sich das Subjekt in kreativ-künstlerischen Praktiken im Zusammenhang mit KI verhält, da sich das Subjekt in derartigen Praktiken »nicht mehr nur zu sich selbst und der Welt in ein Verhältnis [setzt], sondern zunehmend auch zu algorithmischen Prozessen« (Verständig und Ahlborn 2020, S. 90). Wenngleich diese Prozesse im Sinne der Algorithmizität (siehe Abschnitt 3.1.3) prinzipiell von der Logik der Berechenbarkeit durchzogen und von dieser geprägt sind, sind sie alles andere als *bestimmt* (siehe Abschnitt 2.4.2 und Abschnitt 3.1.3). In der Auseinandersetzung mit KI haben es Kreativ- und Kunstschaffende nicht länger mit *klassischen* Algorithmen zu tun, die die ablaufenden Prozesse determinieren, sondern mit komplexen algorithmischen Modellen, die Ergebnisse im Zusammenspiel mit Daten stochastisch ermitteln und diese so zu einem gewissen Grad unvorhersehbar sind. Das Subjekt hat es in der Folge in der Auseinandersetzung mit KI nicht mehr nur mit *Unbestimmtheit*, sondern vermehrt mit *Unbestimmbarkeit* zu tun (vgl. Ahlborn 2020, S. 114). Kreativ-künstlerische Praktiken, in denen sich das Subjekt selbst immer wieder neu hervorbringt, werden sodann auch unvorhersehbarer. Für eine analytische Auseinandersetzung mit dem Kreativsubjekt und dessen Praktiken scheinen gerade diese Ambivalenzen, Diskontinuitäten und Brüche fruchtbare Anknüpfungspunkte für einen empirischen Zugriff zu sein (vgl. Reckwitz 2021, S. 196). Wie geht das Kreativsubjekt mit diesen Brüchen um? Wie handelt es unter diesen Bedingungen und wie beschreibt es dieses Handeln – im Sinne der von Schatzki (1996) eingeführten *doings* und *sayings*? Indem Medien bzw. mediale Praktiken als Trainingsort für Subjekt- und Lebensformen verstanden werden können, in denen

sich jeweils spezifische »Dispositionen aus[bilden], die dann innerhalb einer historisch-kulturellen Formation und ihrer Subjektordnung Voraussetzungen für die kompetente Partizipation an anderen spezialisierten Praktikenkomplexen (Ökonomie, Politik, Familie etc.) liefern« (Reckwitz 2008, S. 167), kann eine analytische Auseinandersetzung mit kreativ-künstlerischen Praktiken Subjektivierungsweisen zu Tage fördern, die angesichts einer zunehmenden Komplexitäts- und Kontingenzsteigerung wünschenswert oder gar erforderlich sind.

Die kreativ-künstlerische Auseinandersetzung mit KI stellt ganz eigene Anforderungen bzw. geht mit anderen Voraussetzungen einher, die für Praktiken einerseits konstitutiv sind und sich andererseits auf die Form der Praktiken auswirken. Dabei spielen Daten eine zentrale Rolle, indem bestimmte Datentypen jeweils spezifische Modi der Verarbeitung voraussetzen (vgl. C. Richter und Allert 2023, S. 54). Aber auch der bewusste Widerstand gegen die vorgesehene oder beabsichtigte Art der Verarbeitung kann zum Stilmittel werden, wie es etwa anhand der künstlerischen Arbeit von Allison Parrish sichtbar wurde (siehe Abschnitt 3.1.3). »Die Daten und der jeweilige Sachverhalt sind aus der Anwenderperspektive reflexiv aufeinander bezogen« (Allert, C. Richter und Kindler 2017, S. 85). Daten treten, wie Allert et al. herausstellen,

»nicht nur in ihrer Bedeutungshaftigkeit, sondern auch in ihrer spezifischen Widerständigkeit und Materialität in Erscheinung. So werden durch die Materialität der Daten die entsprechenden soziotechnischen Interaktionsformen überhaupt erst möglich und erzeugen zugleich einen Sinnüberschuss« (ebd.).

Dabei heben sie hervor, dass Daten und Datensätze auch unabhängig von ihrer Interpretierbarkeit existieren, sodass die Les- und Interpretierbarkeit von Daten immer erst *hergestellt* werden muss (vgl. ebd.). Allert et al. sprechen in diesem Zusammenhang auch von *Datenpraktiken*, die sehr unterschiedliche Formen annehmen können. Sie werden stets von »der Widerständigkeit der Technologien« und den »mit ihnen einhergehenden Artikulationsmöglichkeiten« (ebd., S. 86) beeinflusst. Aus dieser fruchtbaren Verbindung von (komplexen) rechenbasierten Technologien und Kunst kommen einerseits Selbst-Welt-Technologie-Verhältnisse zum Ausdruck, andererseits werden neue Zugänge geschaffen, um eine durch komplexe digitale Technologien durchsetzte Welt zu begreifen: »AI art is a new form of science. Its algorithms can help reveal secrets of the hidden layers in artificial neural networks, potentially improving their use in complex, data-rich applications such as driverless cars and the internet of things« (Miller 2020, S. 249). Insofern kann KI-Kunst – auch im Sinne der Artikulation – als Reflexion der jeweils vorherrschenden sozio-kulturellen, -technischen sowie -ökonomischen Bedingungen betrachtet werden (siehe Abschnitt 2.4.2 und Abschnitt 7.2.2). So können kreativ-künstlerische Auseinandersetzungen mit (komplexen) rechenbasierten Technolo-

gien als Inspiration für medien- und kunstpädagogische Zugänge dienen und neue Ausgangspunkte für einen selbstbestimmten, gestalterischen Umgang mit diesen Technologien markieren.

3.3 Artikulation und Praktiken

Die Frage nach dem Verhältnis von (medialen) Praktiken und Artikulationsprozessen – also inwiefern (mediale) Praktiken als Artikulationsprozesse verstanden werden können oder umgekehrt Artikulationsprozesse als Formen (medialer) Praktiken – ist hier von besonderer Relevanz. Diese Überlegung zielt darauf ab, die konzeptionelle Leerstelle der Strukturalen Medienbildung (Jörissen und Marotzki 2009; Marotzki und Jörissen 2008), insbesondere den Verzicht einer theoretischen Setzung des Subjekts, zu adressieren. Mit anderen Worten findet hier ein Rückgriff auf Reckwitz' Überlegungen zu (medialen) Praktiken statt, um das Verhältnis von Artikulation und Subjektivierung genauer zu beleuchten, insbesondere um Artikulationsprozesse als zentrale Dimension kreativ-künstlerischer Praktiken und ihre Verflechtungen mit kulturellen sowie technologischen Bedingungen zu verstehen. Ein flüchtiger Blick auf mediale Praktiken (Reckwitz 2008, 2014, 2021) und Artikulation (Jörissen 2018; Jung 2005) genügt, um einige Gemeinsamkeiten und Überschneidungspunkte zu identifizieren, insbesondere im Hinblick auf ihre zentrale Bedeutung für die Dynamik sozialer und kultureller Prozesse und nicht zuletzt auch für Subjektivierungspotenziale, indem nicht nur neue Artefakte, sondern immer auch neue Formen von Subjektivität hervorgebracht werden. Beide Konzepte betonen die Relevanz von Handlungen und Ausdrucksformen, die immer durch spezifische sozio-kulturelle, -technische und schließlich auch -materielle Kontexte geprägt sind. Im konzeptionellen Vergleich lassen sich jedoch in mehrfacher Hinsicht Spannungen ausmachen:

- 1) Während Artikulation einen starken Fokus auf die bewusste, intentionale Transformation impliziter Erfahrungen in eine explizit-semantiche Form legt und damit als (selbst-)reflexiver Prozess zu verstehen ist (vgl. Jung 2005, S. 105), sind Praktiken demgegenüber als routinisierte, oft implizite Handlungsweisen zu verstehen (vgl. Reckwitz 2021, S. 186), die nicht zwingend auf bewusste Reflexion angewiesen sind. Vielmehr betont die Praxistheorie die Wiederholung und Typisierung von Handlungen.
- 2) Damit einher geht ein Spannungsverhältnis in Bezug auf die Bedeutung der symbolischen Dimension. Artikulation bezieht sich auf eine Performanz symbolischer Akte (vgl. Jung 2005, S. 105) – z.B. Sprache, Kunst, Musik etc. –, Praktiken können sich demgegenüber auch auf nicht-symbolische oder prä-symbolische Handlungen beziehen, wie alltägliche Routinen oder körperliche Tätigkeiten.

ten, die nicht zwingend explizite Bedeutungen tragen. Dennoch lässt sich eine wechselseitige Beziehung feststellen, da Praktiken häufig Träger von Artikulationsprozessen sind, indem sie gewissermaßen die Grundlage für die Produktion symbolischer Bedeutungen schaffen (vgl. Reckwitz 2021, S. 167). Gleichzeitig wird die Ausführung von Praktiken durch den Akt der Artikulation geprägt, da dieser Handlungen nicht nur Bedeutung verleiht, sondern auch deren kulturelle Einbettung verdeutlicht.

- 3) Ein weiteres Spannungsverhältnis lässt sich in Bezug auf die Rolle des Subjekts selbst ausmachen: Der anthropologisch begründete Artikulationsbegriff rückt das Subjekt und seine Fähigkeit, Bedeutungen zu schaffen, stärker in den Vordergrund, als dies aus einer praxistheoretischen Perspektive der Fall ist, wobei das Subjekt stets im Kontext größerer Netzwerke sozialer, materieller und kultureller Arrangements betrachtet wird.

Daran wird sichtbar, dass sich diese beiden Perspektiven nicht grundlegend widersprechen, sondern lediglich verschiedene Facetten desselben Phänomens beleuchten: der Verknüpfung von Handlungen, Bedeutungsproduktion und Subjektivität. Spannungen entstehen vor allem durch unterschiedliche Gewichtungen – etwa zwischen Intentionalität und Routine, Symbolik und Pragmatik oder Subjektzentrierung und Relationalität. Trotz dieser Unterschiede lassen sich diese beiden Perspektiven produktiv miteinander verbinden. Beide Konzepte betonen die Rolle von Medialität, Materialität und Subjektivität und können durch eine gegenseitige Bezugnahme wertvolle Einsichten für die Analyse komplexer gesellschaftlicher und individueller Dynamiken im Allgemeinen und für Subjektivierung im Zusammenhang mit Kunst bzw. der kreativ-künstlerischen Betätigung im Besonderen liefern.

Ein erstes Zwischenfazit

KI-Kunst zwischen Berechenbarkeit und Unberechenbarkeit

Die Auseinandersetzung mit dem KI-Kunst-Begriff in Kapitel 2 hat gezeigt, dass es sich bei KI-Kunst um ein hochgradig interdisziplinäres Feld handelt, das an der Schnittstelle von Kunst, Technologie und (Natur-)Wissenschaft zu verorten ist. Während in der öffentlichen Wahrnehmung häufig eine Reduktion auf das sogenannte *Prompting* stattfindet, weist KI-Kunst bereits eine lange historische Entwicklung auf, die bereits weit vor der Erfindung des Computers ihren Anfang nimmt (vgl. Weibel 2021b, S. 82). Dabei wird deutlich, dass mathematische und technologische Innovationen stets eng mit künstlerischen Entwicklungen verflochten sind – von der Einführung der Zentralperspektive über die Fotografie und fraktale Geometrie bis hin zu algorithmischer und schließlich KI-Kunst. Technologische Innovationen prägen nicht nur die kreativ-künstlerische Praxis, sondern beeinflussen auch ästhetische und konzeptuelle Entwicklungen. Dies zeigt sich besonders in der Computerkunst und der Fotografie, die ganz ähnliche Debatten über Autor:innenschaft und Kreativität ausgelöst haben, wie sie heute im Kontext von KI geführt werden. Mit der Entwicklung komplexer (komplexer) rechenbasierter Technologien in den 2010er und 2020er Jahren – von neuronalen Stiltransfers bis zu Generative-Adversarial-Networks (GANs) und Diffusionsmodellen – haben sich gänzlich neue kreativ-künstlerische Praktiken herausgebildet. Diese Technologien ermöglichen nicht nur das Generieren neuer Bildwelten, sondern verschieben auch die Grenzen des kreativ-künstlerischen Schaffens. Während werkbasierte Kunstformen klar definierte materielle Träger aufweisen und frühe Formen der algorithmischen Kunst durch klar definierte Regeln entstanden sind, basiert KI-Kunst auf einem komplexen Zusammenspiel von Algorithmen, Daten und Interaktionsprozessen (siehe Abschnitt 3.1.3). Daraus ergeben sich nicht nur ästhetische Fragen, sondern auch epistemologische und kreative Herausforderungen. KI-Kunst bewegt sich in einem Spannungsfeld zwischen Berechenbarkeit und Unberechenbarkeit, Kontrolle und Unkontrollierbarkeit, Transparenz und Intransparenz, Materialität und Immaterialität. Ihre ästhetische Dimension ergibt sich nicht allein aus den generierten Ergebnissen, sondern auch aus dem bewussten Umgang mit deren inhärenter Unbestimmtheit. Diese Dynamik zeigt, dass

KI-Kunst nicht nur eine Erweiterung bestehender kreativ-künstlerischer Praktiken ist, sondern grundlegende Fragen zum Verhältnis von Mensch, Technologie und Kreativität aufwirft. Als Ausdruck des technologischen Fortschritts ist KI-Kunst tief in kunst-, kultur- und medienwissenschaftliche Diskurse eingebettet. Damit wird die Grundlage für eine differenzierte Analyse von Artikulationsprozessen gelegt, indem deutlich gemacht wird, dass KI-Kunst nicht nur ein künstlerisches, sondern auch ein mediales und epistemisches Phänomen ist, das grundlegende Fragen nach der Rolle des Menschen in kreativen Prozessen aufwirft, insbesondere in Bezug auf Fragen der Intentionalität, Originalität, Kreativität und Autor:innenschaft.

Vor diesem Hintergrund beleuchtet Kapitel 3 das Zusammenspiel von Subjektivierung, Artikulation und künstlerischen Praktiken im Kontext von KI aus einer erziehungswissenschaftlichen Perspektive. Dafür liefert die Strukturelle Medienbildung (Jörissen und Marotzki 2009) einen theoretischen Bezugsrahmen, um Bildungs- und – hier im Fokus – Subjektivierungsprozesse im Zusammenhang mit Medialität zu verstehen. Medialität wird dabei nicht nur als Träger von Inhalten betrachtet, sondern als eine strukturelle Bedingung für Artikulation (Jung 2005), die durch digitale Technologien im Allgemeinen und (komplexe) rechenbasierte Technologien im Besonderen einer andauernden Veränderung unterliegt (siehe Abschnitt 3.1.3). Zentral für die Argumentation ist die Unbestimmtheit, die mit KI-gestützten kreativ-künstlerischen Praktiken einhergeht. Indem künstlerische Artikulationsprozesse immer an mediale Strukturen gebunden sind, verändert sich mit dem Einsatz (komplexer) rechenbasierter Technologien auch die Art und Weise, wie sich Artikulations- und in der Folge Subjektivierungsprozesse vollziehen. Derartige Technologien operieren stets auf der Grundlage von Algorithmen- und Dateninfrastrukturen und befinden sich in einem andauernden Wandel. Diese Entwicklungen gehen mit neuen Rahmenbedingungen und Anforderungen für das Subjekt einher, das sich in kreativ-künstlerischen Praktiken mit KI auseinandersetzt. Dabei wird deutlich, dass Artikulation – und damit zusammenhängend – Subjektivierung nicht als statischer Zustand, sondern als dynamischer Prozess zu verstehen ist.

Die erziehungswissenschaftliche Forschung muss sich daher verstärkt mit der Frage beschäftigen, wie sich Subjektivierungsprozesse unter den zunehmend komplexen und kontingenten Bedingungen beschreiben und analytisch erfassen lassen. Vorherrschende Vorstellungen von Subjektivität im Kontext von KI-Kunst scheinen sich aufzulösen oder zumindest neu verhandelt werden zu müssen. Das Subjekt ist zunehmend mit automatisierten, probabilistischen Prozessen konfrontiert, die die kreativ-künstlerische Praxis mitbestimmen. Die kreativ-künstlerische Auseinandersetzung mit KI ist tief in bestehende kulturelle und technologische Strukturen eingebettet, sodass KI-Kunst nicht nur als Reflexion technologischer Entwicklungen fungiert, sondern selbst Teil einer übergeordneten Transformation von Subjektformen ist, die sowohl in Artikulationsprozessen als auch in den daraus hervor-

gehenden faktischen Artikulationen zum Ausdruck kommt. Damit werden die in Kapitel 2 entwickelten Überlegungen ergänzt, indem nicht nur die technologischen und ästhetischen Dimensionen von KI-Kunst betrachtet werden, sondern auch deren tiefgreifende Auswirkungen auf Subjektivität und kreativ-künstlerische Praxis. Gleichzeitig wird die Notwendigkeit einer interdisziplinären Ausrichtung eines methodologischen sowie methodischen Zugangs betont.

II Methodologie und Methode

4 Methodologische Überlegungen

Um dem Facettenreichtum und der Komplexität, die für diese vergleichsweise junge Kunstform kennzeichnend sind (siehe Kapitel 2) zu begegnen und die Vielfalt der kreativ-künstlerischen Praktiken analytisch einfangen zu können, bedarf es einer angemessenen methodologischen und methodischen Reflexion. Indem die Methodologie den »theoretischen Begründungsrahmen für methodische Vorgehensweisen« (Strübing 2018, S. 30, H. i. O.) liefert, fungieren die hier angestellten methodologischen Überlegungen als Schnittpunkt zwischen den dargestellten theoretischen Diskursen aus Kapitel 2 und Kapitel 3 und dem sich anschließenden methodischen Zugang zu den – zunächst auf theoretischer Ebene – erläuterten Praktiken, die sich im Zusammenhang (komplexer) rechenbasierter Technologien und Kunst ergeben. Dabei muss allerdings einschränkend festgehalten werden, dass die Methodologie grundsätzlich *nicht* in einem Ableitungsverhältnis zu den zum Einsatz kommenden Methoden steht. Das bedeutet, dass sich der methodische Zugang nicht aus der (jeweiligen) Methodologie ergibt, sondern vielmehr in der Forschungspraxis entsteht (vgl. ebd., S. 31). Dabei lässt sich eine Kontinuität zwischen Forschungs- und Alltagspraxis ausmachen, indem »jedes Beobachten immer auch Vergleiche impliziert« (ebd.), sodass Alltagsheuristiken herangezogen werden und auch in Methodenfragen stets ein Rückgriff auf implizites, vorreflexives Wissen erfolgt. In der Folge sind Methoden nie als *neutral* oder gar als *theoriefrei* zu verstehen (vgl. ebd., S. 35). Vielmehr lässt sich ein reziprokes Verhältnis von Theorie und Empirie ausmachen. Theorien und Methoden stehen dabei »in einem engen Wechselverhältnis miteinander und bilden gemeinsam die Weisen der wissenschaftlichen Welterkenntnis« (ebd., S. 46). Gleichzeitig ziehen spezifische theoretische Perspektiven empirische Fragen nach sich »und formatieren so gewissermaßen auch den Untersuchungsgegenstand, indem sie die Erkenntnismöglichkeiten als spezifisch begrenzt markieren« (ebd., S. 47). Daran anknüpfend lenken die theoretischen Überlegungen (Kapitel 2 und Kapitel 3) den Fokus auf jene kreativ-künstlerischen Praktiken, die sich entlang der Auseinandersetzung mit (komplexen) rechenbasierten Technologien und den damit einhergehenden (im-)materiellen Bedingungen entfalten. Um diese kreativ-künstlerischen Praktiken in Bezug auf Subjektivierungsweisen und (neue) Anforderungen für Subjektivierung befragen zu können

(Ahlborn 2023a,c, 2024), um sie zugänglich zu machen und systematisch rekonstruieren zu können, findet hier ein Rückgriff auf die Grounded Theory Methodology (kurz: GTM) (siehe Unterkapitel 4.1) statt. Sie ermöglicht eine induktive Entwicklung von Kategorien aus dem empirischen Material und trägt so zur Theorieproduktion aus der Praxis heraus bei. Während die GTM eine systematische empirische Rekonstruktion von Artikulationen erlaubt und damit den methodischen Zugang des Forschungsdesigns (Kapitel 5) theoretisch begründet, wird die digitale Hermeneutik (siehe Unterkapitel 4.2) nicht als konkurrierende Methodologie eingeführt. Vielmehr fungiert sie als ergänzende Reflexionsfolie, indem sie es ermöglicht, die medialen Voraussetzungen solcher Artikulationen mitzudenken. Insbesondere für die Interpretation sprachlicher Konzepte im Sinne der *sayings* im Kontext rechenbasierter Technologien eröffnet dieser Zugang die Möglichkeit, nicht nur zu erfassen, *was* gesagt wird, sondern auch *wie* und *warum* bestimmte Begriffe, Metaphern und Deutungen der Kreativ- und Kunstschaffenden überhaupt plausibel und anschlussfähig werden. Damit fungiert die digitale Hermeneutik nicht als eigenständige Methode der Datenauswertung, sondern vielmehr als ein analytischer und interpretativer Zugang, der die sprachlich-diskursive Dimension der erhobenen Daten reflektierbar macht.

4.1 Grounded Theory Methodology

Die GTM ist ein systematischer und flexibler Ansatz, der die induktive Identifizierung von Mustern und Themen *direkt* aus den Daten ermöglicht. Sie beschreibt als Methodologie eine iterative Forschungslogik und keine festgelegte Methode zur Erhebung oder Auswertung qualitativer Daten. Gleichwohl zeigt Müller (2018) am Beispiel von Gender-Artikulationsprozessen bzw. Doing-Gender-Prozessen von Rezipierenden von Frauenzeitschriften, dass sich dieses Vorgehen zur Auswertung qualitativer Daten eignet, da auch dieser Schritt als iterativer Prozess zu verstehen ist, der sich spiralförmig zwischen Datenerhebung, -dokumentation, -sammlung und -auswertung bewegt.

Die GTM geht zurück auf Glaser und Strauss (1999, 2017), die den Versuch anstrebten, eine Sampling-Methode sowie einen interpretativen und analytischen Ansatz für den Umgang mit qualitativen Daten zu entwickeln, der sich grundlegend von *theorietestenden*, quantitativen Studien unterscheidet und dennoch den Anspruch auf die Gültigkeit und theoretische Fundierung der Ergebnisse erhebt (vgl. Strübing 2018, S. 122). Kennzeichnend für diesen Ansatz ist die Prozesshaftigkeit während des *gesamten* Forschungsprozesses, der schließlich auch die Theoriegenese selbst betrifft. Er zeichnet sich durch eine zeitliche Parallelität sowie einen Wechsel von Datenerhebung, -analyse und Theoriebildung aus, wobei keiner dieser Prozesse als »jemals vollständig abschließbar aufgefasst« (Strübing 2021, S. 11)

wird. Die Theoriegenese wird folglich nicht als eindeutig fixierbares Ergebnis bzw. abgeschlossenes Endprodukt eines empirischen Forschungsprozesses verstanden. Vielmehr ist die Entwicklung von Theorien als Prozess des fortgesetzten Theoretisierens eng mit der empirischen Forschungsarbeit verwoben und durch einen kontinuierlichen Wechsel zwischen Handeln und Reflexion geprägt (vgl. Strübing 2018, S. 55). Damit einher geht ein Wechselspiel zwischen Forscher:in und dem Forschungsgegenstand bzw. -feld. Im Sinne des hermeneutischen Zirkels bzw. der hermeneutischen Spirale (vgl. Capurro 2010, S. 530) differenziert sich dabei das Vorverständnis des Gegenstands immer weiter aus. Das heißt aber auch, dass »die Forschenden [...] nie allein neutrale Beobachter, sondern zwangsläufig als Interpreten ihrer Daten und als Entscheider über den konkreten Gang der theoretischen Argumentation immer auch [als] Subjekte des Forschungsprozesses« (Strübing 2021, S. 12) zu betrachten sind. Daran anknüpfend stellt sich die Frage, inwiefern diese für den gesamten Prozess kennzeichnende »Subjektivität seitens der Forschenden« einen Einfluss auf »die Gültigkeit der Ergebnisse« nimmt, »denn schließlich müssten wissenschaftliche Ergebnisse intersubjektive Gültigkeit beanspruchen können« (ebd., S. 13). Wenngleich – oder gerade weil – dieser Ansatz durch eine besondere Offenheit gekennzeichnet ist, weil es kein rigides Regelwerk gibt und »die in der Grounded Theory entwickelten analytischen Verfahren lediglich als Vorschläge verstanden« (ebd., S. 14) werden können, liegt der Fokus auf einer besonders intensiven Auseinandersetzung mit den empirisch gewonnenen Daten. Die GTM bedient sich dabei mehrstufiger Verfahren der Auswertung, wobei die Auseinandersetzung mit dem Datenmaterial durch einen ständigen Vergleich der Daten geprägt ist: »By comparing where the facts are similar or different, we can generate properties of categories that increase the categories' generality and explanatory power« (Glaser und Strauss 1999, S. 24). Ein solcher Vergleich bringt die charakteristischen Elemente bzw. die Natur eines (jeden) untersuchten Falls hervor. »The distinctive empirical elements distinguishing the units of comparison are kept on the level of data, to insure clear understanding of differential definitions« (ebd., S. 26). Wie bereits hervorgehoben zielt diese Strategie der komparativen Analyse zur Theoriebildung nicht auf die Entwicklung einer abgeschlossenen Theorie ab, sondern begreift Theorie als Prozess, d.h. Theorie als ein sich ständig weiterentwickelndes Gebilde.

4.1.1 Kodieren mit der GTM

Im Sinne des induktiven Forschungsvorhabens geht es beim Kodieren darum, aus den empirischen Daten theoretisch verallgemeinernde Aussagen zu entwickeln (vgl. Knoblauch und Vollmer 2022, S. 672). Dafür eignet sich die GTM, wobei die Theoriegenese unmittelbar aus den gewonnenen Daten erfolgt und insofern *grounded* ist. Ein Vorgehen dieser Art erscheint gerade für *solche* Forschungsfelder geeignet,

in denen wenig theoretisches Vorwissen vorhanden ist und neue Theorien entwickelt werden sollen. Dabei bedient sich diese Forschungshaltung keinesfalls beliebiger Heuristiken, wenngleich diese als variabel zu betrachten und jeweils »abhängig von konkreten Forschungsgegenständen, Feldzugängen und Materialtypen – und insofern zukunfts offen« (Strübing 2021, S. 127f.) sind. Wie die gewonnenen Daten mithilfe der GTM kodiert werden und inwiefern sich daraus theoretische Schlüsse ableiten lassen, wird im Folgenden dargestellt. Die qualitative Datenanalyse erfordert die Entwicklung eines analytischen Zugangs zu dem gewonnenen Datenmaterial. Dabei werden Daten wie Texte, Bilder oder Filme zunächst als »geschlossene Oberflächen« wahrgenommen, deren Bedeutung und Sinn es zu erschließen gilt (vgl. ebd., S. 16). Um die geschlossene Oberfläche »aufzubrechen« (ebd., S. 17), wird das Material *kodiert*. »Das Kodieren wird als Herzstück der GTM bezeichnet« (Breuer 2010, S. 69) und beschreibt den Prozess der Entwicklung sprachlicher Konzepte in der Auseinandersetzung mit dem empirischen Material.

»Die Prozeduren des Kodierens entfalten ihren Sinn und ihre Potenzen erst im Rahmen der ausgebauten konsekutiv-iterativ rekursiven Strategie des Hin und Her, des Vor und Zurück zwischen Datenerhebung, Konzeptbildung, Modellentwurf und Modellprüfung sowie der Reflexion des Erkenntniswegs. Auf diese Weise entsteht eine datengegründete Theorie in einer hermeneutischen Spiralbewegung.« (ebd.)

Dabei findet eine »Zuordnung bestimmter aufgezeichneter oder symbolisch fixierter Phänomene bzw. Ereignisse [...] zu einem kategorial-theoretischen Vokabular, zu verallgemeinernden Begriffen« (ebd.) statt. Es geht dabei darum, das Material möglichst systematisch zu kodieren, allerdings (zunächst) »mit Codes auf der Basis theoretischer Konzepte und Kategorien, die erst sukzessive aus der kontinuierlich vergleichenden Analyse dieser Daten entwickelt werden müssen« (Strübing 2021, S. 16). Das bedeutet, dass es vor dem Kodierprozess kein vorgegebenes oder abgeschlossenes Repertoire von Codes gibt, die auf das Material angewendet werden (können) (vgl. Breuer 2010, S. 70). Vielmehr gilt es, diese Codes auf der Grundlage des Materials zu entwickeln bzw. das Material mit einem (Vor-)Verständnis zu durchsuchen und für ausgewählte Sequenzen im Material »bestimmte Codes bzw. Kategorien zu er-/finden und auszuarbeiten und diese anschließend in einem theoretisch unterfütterten und durchdrungenen Modell wieder zusammenzufügen« (ebd., S. 70). Codes bezeichnen Oberbegriffe im Sinne (vorläufiger) »Abstraktions- und Benennungsideen von Phänomenbeschreibungen« (ebd., S. 74), die im ersten Durchgang des mehrstufigen Auswertungsprozesses – im Zuge des sogenannten *offenen* Kodierens – entwickelt werden und im weiteren Verlauf des Auswertungsprozesses, der in der zweiten und dritten Phase (*axiales* und *selektives* Kodieren) durch Selektion, Zusammenfassung, Sortierung, Fokussierung die Grundlage für sogenannte Katego-

rien bildet, die wiederum die theoretischen Grundbegrifflichkeiten einer entwickelten Theorie darstellen (vgl. ebd.). Das *offene* Kodieren kann also als ein erster Zugang zu den Daten verstanden werden, das als »analytisches Herauspräparieren einzelner Phänomene und ihrer Eigenschaften dient« (Strübing 2021, S. 17). Dahingehend kann so verfahren werden, dass das – zumeist in textueller Form – vorliegende Material Zeile-für-Zeile oder sogar Wort-für-Wort in den Blick genommen wird. Allerdings erscheint es angesichts großer bzw. kontinuierlich wachsender Datenkorpora und vor allem »zu Beginn der Kodierarbeit oder bei der Untersuchung neu hinzugekommenen Materials« (ebd., S. 19) sinnvoller, sich zunächst »thematisch besonders spannenden und verdichteten Materialpassagen« (ebd.) zuzuwenden und sich der Frage zu widmen, welche (übergeordneten) Konzepte adressiert und welche analytischen Anschlüsse dadurch nahegelegt werden. Bereits für diese Phase ist der ständige Vergleich kennzeichnend, um Strukturen, Eigenheiten und Dynamiken des Gegenstands – und auch Spezifika eines einzelnen Falls – herauszustellen. »Gegenüberstellungen dieser Art sind geeignet, [...] [um] neue Konzepte zu entdecken, Bedingungsbeziehungen und Prozesse aufzuklären – auf der Grundlage vorhandener Daten, Präkonzepte und Verstehensmöglichkeiten« (Breuer 2010, S. 82). Das In-Beziehung-Setzen einzelner Codes bzw. »eines phänomenbezogenen Zusammenhangsmodells« (Strübing 2021, S. 17) ist Teil der zweiten Phase, des *axialen* Kodierens. Bereits in dieser frühen Phase der Auswertung erweisen sich »beim offenen und axialen Kodieren [...] typischerweise ein oder zwei theoretische Konzepte als zentral für die entstehende Theorie« (ebd.). Das *selektive* Kodieren zielt schließlich darauf ab, die entwickelten theoretischen Konzepte zu sogenannten Kern- bzw. Schlüsselkategorien zu verdichten. Das bedeutet, dass »ein großer Teil des Materials re-kodiert [wird], um die Beziehungen der verschiedenen gegenstandsbezogenen Konzepte zu den Kernkategorien zu klären und eine theoretische Schließung herbeizuführen« (ebd.). Im Zuge dessen können sich Codes und erste theoretische Konzepte verändern, allerdings weniger im Sinne einer Korrektur als vielmehr im Sinne einer Nach- oder Neujustierung, um so Raum für Revisionsmöglichkeiten zu lassen (vgl. Breuer 2010, S. 80). Das *selektive* Kodieren ist damit prinzipiell lediglich auf der Abstraktionsebene vom *axialen* Kodieren zu unterscheiden, indem »eine Schlüssel- bzw. Kernkategorie, ein konzeptuelles Zentrum der entwickelten Theorie, ausgewählt« (Breuer 2010, S. 92) wird. Die daraus entwickelten Kategorien stehen schließlich »für das theoretische Konzept, dessen strukturelle Eigenschaften sich erst aus der vergleichenden Analyse der durch dieses Konzept repräsentierten empirischen Phänomene ergeben« (Strübing 2021, S. 15). Die Differenzierung von Kode, Kategorie und den der Kategorie zugeordneten Eigenschaften verweist auf eine systematische Relation zwischen diesen beiden Elementen der Theorie. Eine Kategorie stellt demnach ein eigenständiges begriffliches Element der Theorie dar. Eine Eigenschaft hingegen stellt einen begrifflichen Aspekt oder ein Element einer Kategorie dar (vgl. Glaser und Strauss 1999, S. 36).

Kurzum kann das Kodieren mit der GTM in drei iterative Phasen unterteilt werden: In der *ersten* Phase erfolgt das *offene* Kodieren, bei dem die Daten in einzelne Elemente zerlegt werden, um Phänomene und Muster zu identifizieren und zu kategorisieren. In der *zweiten* Phase findet das *axiale* Kodieren statt, bei dem diese Elemente wieder miteinander verbunden werden, indem Beziehungen identifiziert und die Daten um Kernkategorien herum organisiert werden, und in der *dritten* Phase werden schließlich die Kategorien im Zuge des *selektiven* Kodierens miteinander verbunden und die entstehende Theorie verfeinert.

4.1.2 Kodieren mit ATLAS.ti

Für das Kodieren ist es üblich, mit entsprechender Software zu arbeiten. *ATLAS.ti*, die Software, die hier für die Auswertung herangezogen wurde (siehe Unterkapitel 5.3), gehört inzwischen zu den führenden Programmen im Bereich der qualitativen Sozialforschung. Das Programm wurde in den 1980er Jahren explizit an den Leitgedanken der GTM ausgerichtet, um unmittelbar und flexibel am Gegenstand arbeiten zu können (vgl. Strübing 2021, S. 127). An dieser Stelle sei darauf verwiesen, dass nicht nur KI-Kunst und die damit verbundenen Praktiken als Gegenstand der vorliegenden Forschungsarbeit einem andauernden und vor allem rasanten technologischen Wandel unterliegen, sondern auch Werkzeuge und Tools der Textverarbeitung, die neben einfachen Formen der Autokorrektur längst die Möglichkeit der automatisierten Be- und Verarbeitung sowie der Interpretation von textuellem Material miteinschließen (Schäffer 2022; Schäffer und Lieder 2023). Ziel dessen ist es, das gewonnene Datenmaterial möglichst *objektiv* und *wertfrei* auszuwerten. Aus Sicht der Forschenden erscheint es allerdings einerseits fraglich, inwiefern hier eine vermeintliche *Objektivität* oder *Intersubjektivität* erreicht werden kann, schließlich arbeiten die zum Einsatz kommenden Modelle auf der Grundlage von *irgendwie* strukturierten, klassifizierten Daten – und auch die haben ihren Ursprung in *menschlich* hervorgebrachten Interpretationen. Andererseits müssen – oder können – KI-generierte Interpretationen nicht *per se* nachvollziehbar oder sinnvoll sein, da jede Interpretation abhängig von einem kulturellen, sozialen o. ä. Vorwissen ist und »Symbole [...] ohne den Hintergrund eines praktischen Weltwissens nur auf andere Symbole, nie aber auf die Welt verweisen können« (Bajohr 2022a, S. 71). Ein weiterer Aspekt, der sowohl bei der automatisierten Erstellung von Transkriptionen bspw. mit Programmen wie *f4* als auch bei der automatisierten bzw. KI-gestützten Auswertung von – mitunter sensiblem – ethnografischem Material nicht unbeachtet bleiben sollte, ist die Verarbeitung der Daten, die – im Fall von *ATLAS.ti* – in Zusammenarbeit mit großen Unternehmen wie *OpenAI* erfolgt. Weiterhin geht mit einer Automatisierung von Interpretationen die Nähe zum Forschungsgegenstand verloren, die für die ethnografische Forschung kennzeichnend ist. Was auf den ersten Blick naheliegend und im Hinblick auf eine Arbeit, die sich mit KI und

den damit verbundenen Praktiken beschäftigt, raffiniert erscheint, entpuppt sich auf den zweiten Blick nicht nur als ethisch fragwürdig, sondern zudem – jedenfalls zum jetzigen Zeitpunkt – schlicht als nicht sinnvoll und zielführend. Vor diesem Hintergrund wird im Rahmen der vorliegenden Arbeit auf die Automatisierung bei der Dokumentation und Auswertung des gewonnenen Datenmaterials verzichtet.

4.2 Digitale Hermeneutik als methodologischer Reflexionsrahmen

Während die GTM eine systematische Vorgehensweise zur Entwicklung von Konzepten und Kategorien aus den Daten bereitstellt, stellt sich zugleich die Frage, wie diese Konzepte im Kontext digitaler und insbesondere rechenbasierter Technologien angemessen gedeutet und theoretisch gerahmt werden können. Die digitale Hermeneutik bietet hierfür einen methodologischen Reflexionsrahmen, der es ermöglicht, die aus den Daten gewonnenen Konzepte nicht nur formal zu strukturieren, sondern sie in ihrem Bedeutungsgehalt, ihren impliziten Deutungen und ihren kulturell-technischen Verankerungen zu verstehen. Der Begriff Hermeneutik (gr. *hermeneuein*) hat einen altgriechischen Ursprung und bedeutet zu deutsch so viel wie *Erklärung*, *Auslegung* und *Übersetzung*. Ziel der Hermeneutik ist es, das Fremde und Unbekannte, einen Sinnzusammenhang aus einer anderen Welt in die eigene zu übertragen, zu entschlüsseln und zu verstehen und das Erlebte und Verstandene als »in Urteilen und Begriffen adäquat darstellbar aufzufassen« (Dilthey 1970, S. 383). Allerdings, so wendet Capurro ein, geht mit einer Beschreibung der Dinge bereits ein Vorverständnis des Allgemeinen bzw. eine Idee einher, die zu einer (sprachlichen) Abstraktion der Dinge führt, »sodass wir anstatt nach der ›Idee‹ denkend zu suchen, eher ›schauen‹ sollten« (Capurro 2006, S. 528), wie die Dinge selbst in Erscheinung treten. Daraus ergibt sich ein problematisches Verhältnis zwischen Medium und Verstehen, denn sowohl Medium – mit Verweis auf McLuhan (1964) im Sinne der Form –, als auch Inhalt spielen für das Verstehen und die Interpretation gleichermaßen eine zentrale Rolle.

Das übergeordnete Ziel einer solchen hermeneutischen Perspektive liegt so in der »Rekonstruktion des in sprachlichen und anderen kulturellen Objektivationen zum Ausdruck kommenden Sinns« (Kath, Schaal und Dumm 2015, S. 43). Im Zuge der Rekonstruktion muss das Neue und Unbekannte übersetzt werden, damit es analysier- und interpretierbar wird. Diese Übersetzung wird – ähnlich der Übersetzung eines fremdsprachigen Texts, wo nicht für jeden Begriff ein sprachliches Äquivalent existiert – durch begriffliche wie sprachliche Feinheiten und Differenzen herausgefordert, sodass eine solche Übersetzung stets mit Kompromissen, damit einhergehend auch mit einer Reduktion von Komplexität und mitunter mit einer Veränderung des Sinns verbunden ist. Eine methodologische – und schließlich auch methodische – Reflexion steht folglich vor der Herausforderung, sowohl theo-

retische Vorannahmen über den Zusammenhang von KI und Kunst (Kapitel 2) als auch die besondere Medialität im Sinne der medialen Beschaffenheit (Kapitel 3) zu berücksichtigen, dabei gleichzeitig offen für Neues und Unbekanntes zu sein und damit zu versuchen, das Unverfügbare verfügbar zu machen. Dafür liefert die digitale Hermeneutik ein begriffliches Repertoire, das die digitalen Bedingungen reflektiert. Den Ausgangspunkt einer *digitalen* Hermeneutik macht Capurro an der Entwicklung und zunehmenden infrastrukturellen Bedeutung des Internets fest, wonach sowohl sämtliche politische, rechtliche, ökonomische, kulturelle als auch soziale Prozesse auf digitalen Formen der Kommunikation sowie Informationsnetzwerken basieren, die teilweise – insbesondere in nicht-demokratischen Gesellschaften – kontrolliert und gesteuert werden. Die rasante Verbreitung und die Bedeutungszunahme des Internets in den 2000er Jahren als scheinbar autonome Sphäre veranschaulichen die historische Dimension dieser kulturellen Erfindung, die sich nicht nur im metaphorischen Sinne mit Lichtgeschwindigkeit über den Globus ausbreitet, da sie nicht mehr als etwas vom Leben der Menschen Unabhängiges betrachtet werden kann, sondern vielmehr im Zentrum des politischen, wirtschaftlichen und kulturellen Lebens steht (vgl. Capurro 2010, S. 39). Daran lässt sich ein reziprokes Verhältnis von Mensch und Technologie festmachen:

»If we argue that the ways we perceive reality and the thoughts we develop are shaped hermeneutically by our digital technologies and vice versa, then it can be inferred that digital technologies have to adapt to the ways we perceive and interpret reality, otherwise they will be useless and, in the worst case, dangerous« (ebd., S. 37).

Eine digitale Hermeneutik befasst sich folglich einerseits mit Fragen nach den Auswirkungen neuer Kommunikations- und Informationstechnologien auf gesellschaftlicher Ebene, andererseits mit dem sich wandelnden Selbstverständnis des Menschen in einer Kultur der Digitalität (Stalder 2016). Sie begründet sich darin, dass sich der digitale Text insofern von seinem Gegenstück, dem gedruckten Text, unterscheidet, als dass er Handlungs- und Interaktionsmöglichkeiten erlaubt.

»Digital hermeneutics [...] deals with processes related with the digital network at the social level, autonomous systems of interpretation, communication and interaction (robotics) as well as all kinds of hybrid biologic systems (bionics) and digital manipulation at the nano level.« (vgl. Capurro 2010, S. 37)

Dieses breite Spektrum an Phänomenen grenzt Capurro in seiner Auseinandersetzung mit der digitalen Hermeneutik auf die Untersuchung sozialer Deutungssysteme und Sinnkonstruktionen auf der Basis des Internets ein. Insbesondere die Veränderlichkeit digitaler Infrastrukturen steht im Zentrum der digitalen Hermeneu-

tik, indem sie die ontologischen (gr. *ontología*, zusammengesetzt aus *ón* (seiend) und *lógos* (Lehre)) Voraussetzungen im Sinne der Seins-Bedingungen expliziert und damit als philosophische Disziplin versucht, die faktische Gegenwartssituation zu verstehen, in der sich die menschliche Existenz und das menschliche Denken zu verorten sind. Capurro argumentiert, dass sich unter den Vorzeichen digitaler Technologien alles in einem kontinuierlichen Wandel befindet, sodass es in der Folge nicht die *eine* Antwort auf die Frage nach dem Sein unter digitalen Bedingungen gibt: »Das digital Seiende, oder das Seiende, sofern es digital ist, oder die aus dem natürlich Seienden heraus gelöste Zahl-Struktur, löst das Seiende zugleich aus seinem natürlichen Ort heraus. Das digitalisierte Seiende oder das Seiende in seinem Digitalisiert-sein ist ortlos, weil sie als Zahl aufgefasst werden« (Capurro 2017, S. 8f.). Damit ist die Zahl unter digitalen Bedingungen »zugleich ortsgebunden und ortlos« (ebd., S. 10). In einem ontologischen Verständnis geht es im Diskurs des Digitalen nicht mehr nur um das, was wir ontologisch verstehen können, sondern um die Formen von Sein, die *hergestellt* und *kontrolliert* werden können (vgl. ebd., S. 40). Damit findet schließlich eine Betonung der Gemachtheit bzw. der Künstlichkeit des Digitalen statt: »The ninetieth and the twentieth centuries were fascinated by history and nature. The twenty-first century is the century of communication and artificiality« (Capurro 2010, S. 37).

4.2.1 Künstlichkeit

Spätestens durch den rasanten technologischen Fortschritt und die Entwicklung des Computers im 20. Jahrhundert hat sich die Bedeutung des Künstlichen grundlegend verändert. Capurro eröffnet drei analytische Perspektiven auf Künstlichkeit: *Erstens* die Wirklichkeit als rechnerische Künstlichkeit, die sich auf die rechnergestützte Kontrolle, Manipulation und Simulation des Natürlichen bezieht. *Zweitens* die existenzielle Künstlichkeit, womit er in Anlehnung an Heidegger auf die Konstruiertheit des menschlichen Lebens abstellt, das nicht als etwas Gegebenes verstanden werden kann, sondern als etwas Prozesshaftes, das der Mensch selbst gestaltet. »Unser Leben ist nicht nur ein natürliches, sondern ebenso ein künstliches, oder wie die Tradition es nennt, ein ethisches Leben. Unsere Weise des Existierens ist der Sinn, den wir der Künstlichkeit mit Blick auf uns selbst geben« (Capurro 2017, S. 21). Davon grenzt er schließlich eine *dritte* Perspektive auf Künstlichkeit ab, die sich auf die Mythen bezieht, die sich um Künstlichkeit ranken. Der Prozess der Säkularisierung habe gemäß Capurro eine »Leerstelle der göttlichen höheren Intelligenzen« hinterlassen, die nun »in unserer technischen Gesellschaft durch die Vorstellung einer höheren vom Menschen geschaffenen Intelligenz, einer Art Super KI« (ebd., S. 22) ersetzt werde. In einem traditionellen Verständnis ist das Künstliche gegenüber dem Natürlichen weniger real. In der Moderne, in der das Künstliche verstärkt dazu eingesetzt wird, das Natürliche zu kontrollieren, zu simulieren und zu

imitieren, wird dieses Verständnis des Künstlichen und damit einhergehend auch das Verhältnis des Künstlichen zum Natürlichen zur Disposition gestellt.

»Wir benutzen [...] heutzutage eine Maschine, nämlich den Computer, nicht nur zur Steuerung oder zur Regelung, sondern auch dazu, alle möglichen Arten von Seiendem zu simulieren. Diese Fähigkeit zur Simulation trägt mehr und mehr zu einer neuen Bedeutung von Künstlichkeit in ihrer Beziehung zur Natur bei« (ebd., S. 19).

Bestehende Konzepte wie Virtuelle Realität, Künstliche Intelligenz oder auch Künstliche Kreativität können gemäß Capurro als Ausdruck eines sich wandelnden Begriffsverständnisses betrachtet werden. Die rechnerische Künstlichkeit, wie Capurro sie als analytische Kategorie aufspannt, geht über eine Imitation oder Simulation der Natur hinaus, indem »das Natürliche [...] gerade eine mögliche Simulation des Künstlichen zu sein« (ebd., S. 21) scheint. Diese Form rechnerischer Künstlichkeit kann als eine Art »Superkategorie« betrachtet werden, die »wie die metaphysischen Kategorien der Substanz oder Subjektivität, welche alle Arten des Seienden umfassen« (ebd.) verstanden werden kann. Im Hinblick auf den Forschungsgegenstand dieser Arbeit scheint diese analytische Perspektive besonders anschlussfähig, weil sich KI-Kunst über ihre grundlegende Artifizialität hinaus auch durch eine (neue) Form von Berechenbarkeit auszeichnet.

4.2.2 Berechenbarkeit

Die digitale Hermeneutik weist eine Doppelbindung in Bezug auf den sprachlichen sowie den mathematischen Code auf: »It aims at translating and interpreting *logos* and *arithmos* within the human realm but it is not restricted to this sphere« (Capurro 2010, S. 38, H. i. O.). Damit erfordert eine digitale Hermeneutik eine Verhältnisbestimmung von Algorithmen und Code einerseits sowie von Sprache und Code andererseits. Jeder Code besteht immer aus Algorithmen, die wiederum – in kulturhistorischer Sicht – als Rechenregeln verstanden werden können, das heißt, »aus einer linearen Abfolge von Befehlen« (Bajohr und Krajewski 2024, S. 11) bestehen, die auf die schrittweise Lösung eines klar definierten Problems ausgerichtet sind. Bajohr und Krajewski beschreiben Algorithmen als Operationsketten, die, sind sie in einer Programmiersprache geschrieben, als (Programm-)Code bezeichnet werden können. Allerdings ist das Schreiben von Code nicht allein auf die Programmierung von (neuen) Algorithmen beschränkt, sondern umfasst stets auch die Verwendung vorhandener Algorithmen, indem ein Rückgriff auf bereits in Programmierbibliotheken zur Verfügung stehende Algorithmen erfolgt, die wiederum andere Algorithmen aufrufen. Weiterhin wird der Code stets von spezifischen Algorithmen wie z. B. Compilern verarbeitet, bevor implementierte Algorithmen ausge-

führt werden können (vgl. Matzner 2024, S. 82). Weil der Code selbst durch einen maschinellen *Interpreter* interpretiert wird, spricht Romele (vgl. 2019, S. 176) digitalen Technologien *per se* ein hermeneutisches Wesen zu. Marino (2006) hält dabei jedoch fest, dass der Computer nicht versteht, was er *sagt* oder *tut* – wörtlich genommen *interpretiert* der Computer diesen Code nicht einmal: »Codes sind schließlich ganz besondere Sprachartefakte. Sie führen Aktionen aus, wenn sie ausgeführt werden« (Bajohr und Krajewski 2024, S. 13), die wiederum einen unmittelbaren Einfluss auf das alltägliche Leben, auf zwischenmenschliche Beziehungen, auf Interaktions- und Kommunikationsformen und damit einhergehend auch auf Kunst und Kultur besitzen. Ungeachtet der Frage, ob der Computer *versteht*, was er *sagt* oder *tut*, werden immer wieder Analogien zwischen Algorithmen in Form ausführbarer Programmcodes und illokutionären Sprechakten hergestellt (Coleman 2009; Cox und McLean 2013; Cramer 2008). Was in der Linguistik als Illokution bezeichnet wird – ein Sprechakt, der ein bestimmtes kommunikatives Ziel verfolgt bzw. eine bestimmte Intention ausdrückt –, lässt sich allerdings nur bedingt auf die Ausführung von Code übertragen. Cramer (2008) verweist auf die Verkündung eines Gerichtsurteils: Indem das Urteil verkündet wird, führt das Wort die Handlung aus, es macht das Urteil rechtskräftig. Bei der Ausführung eines Programms wird nach Cramer jedoch keine soziale Handlung vollzogen, die auf menschlichen Normen und Werten beruht, wenngleich diese implizit (oder auch explizit) enthalten sind: »The execution of computer control languages is purely formal; it is the manipulation of a machine, not a social performance based on human conventions such as accepting a verdict« (ebd., S. 170). Cramer versteht den Computer als eine symbolische Maschine, die syntaktische Sprache berechnet und alphanumerische Symbole verarbeitet. Alle Daten – auch Bilder und Töne – werden dabei als Text, das heißt als Teile von codierten Symbolen behandelt (ebd., S. 171). In der Art und Weise, wie der Programmcode Aktionen ausführt, z.B. den Befehl zur Adressierung der Daten, zeigen sich somit Parallelen zu illokutionären Sprechakten (vgl. Cox und McLean 2013, S. 35), wenn auch nicht im eigentlichen Sinne (vgl. Bajohr und Krajewski 2024, S. 13). In Form von Operationsketten setzen Algorithmen also implementierte Ideen in konkrete Handlungen um, sodass der Code – aus anthropologischer Sicht – zu einem »Akteur in komplexen Operationsketten« (ebd., S. 12) wird, der »nicht nur virtuelle und soziale, sondern auch physisch materielle Wirkungen« (ebd.) erzeugt und somit weit über den Bereich des Berechenbaren hinausweist und gesellschaftliche, rechtliche sowie wirtschaftliche Bereiche betrifft (vgl. ebd.). Damit operieren Algorithmen immer an der Schnittstelle von Mensch und Maschine, sodass ihnen eine gewisse Form der Sozialität zugeschrieben werden kann (siehe hierzu auch *Die Theorie algorithmischer Sozialität*, kurz *TaS*, von Seyfert (2023)). Das Verstehen von Algorithmen ist folglich immer auch ein Verstehen des alltäglichen Lebens, das (zunehmend) von (komplexen) rechenbasierten Technologien durchzogen ist. »When algorithms sort, filter, surveil, recommend, these are actions that affect the real world. However, these ac-

tions have to be made sense of« (Andersen 2020, S. 1481). Nimmt eine digitale Hermeneutik Interaktions- und Kommunikationsformen unter digitalen Bedingungen in den Blick, so müssen in einer solchen hermeneutischen Perspektive auch die Natur des Codes, wie Capurro unter Rückgriff auf Lessig (1999) argumentiert, und das komplexe Zusammenspiel mit ökonomischen, politischen und ethischen Kontexten berücksichtigt werden. Dabei erscheinen weder eine Zuschreibung menschlicher Eigenschaften, noch ein Berauben seiner Menschlichkeit im Sinne seiner Gemachtheit angemessen, um die Bedeutung des Codes zu verstehen: »Code is never found; it is only ever made, and only ever made by us« (Lessig 1999, S. 6). In der Folge muss der Code stets im Zusammenhang mit seiner Situiertheit der Programmierer:innen (vgl. Matzner 2024, S. 93) gelesen und interpretiert werden.

4.2.3 Unberechenbarkeit

Bei KI handelt es sich nicht länger um klassische Programmierung, die darauf abzielt, eindeutig formulierte Probleme durch lineare Befehlsfolgen zu lösen. »Das klassische sequenzielle Paradigma [...] wird heute durch das konnektionistische Paradigma – stochastische maschinelle Lernmodelle – zumindest erweitert, wenn nicht infrage gestellt« (Bajohr und Krajewski 2024, S. 16). Wenngleich KI-Modelle »aus so etwas wie Algorithmen« bestehen, sind sie »aber nicht mehr in derselben Weise lesbar« (ebd.) Weiterhin spielen Daten in diesem Prozess eine entscheidende Rolle, da sie nicht mehr als vom Programm getrennt betrachtet werden können, wie es für die Harvard-Architektur charakteristisch ist. Vielmehr lässt sich ein reziprokes Verhältnis ausmachen, indem »Daten und ›Programm« als statistische Abhängigkeit über das ganze System verteilt« sind (Bajohr 2022a, S. 484). In Anlehnung an den Informatiker und Medienwissenschaftler Mackenzie (2017) weist Kirschenbaum darauf hin, dass maschinelles Lernen und die zugrundeliegenden neuronalen Netze in gewisser Weise als eine Erweiterung der traditionellen tabellarischen Darstellung von Daten (wie in den Zeilen und Dateien einer Datenbank) hin zu einer Vektorisierung der Daten verstanden werden können, die dann in einem Vektorraum repräsentiert werden. Dabei wird jedes unabhängige Merkmal bzw. jede Variable im Datensatz zu einem eindeutigen mathematischen Operator bzw. Koordinatenpunkt, der sowohl die Richtung als auch die Größe der Bewegung innerhalb dieses Vektorraums bestimmt (vgl. Kirschenbaum 2024, S. 179). Schließlich tritt an die Stelle von Wenn-Dann-Logiken, die der digitalen Logik diskreter Zustände folgen, eine »quasi-analoge« Logik, weil die Gewichtungen der einzelnen Neuronen, »die ihre Aktivierung hemmen oder verstärken, [...] durch Fließkomazahlen auf annähernd analoge [...] Weise« (Bajohr 2022a, S. 485) beschrieben werden. Für Kirschenbaum (2024, S. 160) sind neuronale Netze »formale Entitäten, die die Welt auf formalistische Weise lesen und dabei Lesarten produzieren«. Vor diesem Hintergrund widmet er sich der Frage, wie ein hermeneutischer Zugang

zu neuronalen Netzen erfolgen kann, wie diese lesbar und interpretierbar gemacht werden können. Er geht davon aus, dass sie – wenn auch nur indirekt und partiell – durch eine Auseinandersetzung mit dem Vektorraum zugänglich gemacht werden können (vgl. ebd.). »Die eigentliche Epistemologie des maschinellen Lernens – wie ein neuronales Netz lernt und etwas über die Welt erfährt – ist entschieden antikausal. Stattdessen ist sie gnadenlos und ausschließlich iterativ, immer nur nach vorne gerichtet« (ebd., S. 161). Kirschenbaum betont damit die Abwendung vom Historismus und hebt eine Hinwendung zum Spekulativen hervor. Darum spricht er in diesem Zusammenhang nicht länger von Sprechakten, sondern stattdessen von *Spec Acts* im Sinne spekulativer Akte, »es geht mir hier nicht um menschliche Sprechakte, sondern um Spekulationsakte, das heißt um algorithmische Ereignisse, die von Maschinen initiiert und ausgeführt werden« (ebd., S. 163). Da es *den Code* im eigentlichen Sinne nicht mehr gibt, sondern das statistische Modell erst während bzw. nach der Ausführung in Abhängigkeit der verarbeiteten Daten erzeugt wird, *sagt* der Code auch nicht mehr, was er *tut*, und umgekehrt *tut* der Code auch nicht mehr, was er *sagt*. Dies hat zur Folge, dass Ergebnisse – anders als beim sequenziellen Programmierparadigma – nicht reproduzierbar sind (vgl. ebd., S. 184). Dadurch, dass neuronale Netze durch ein hohes Maß an Performativität und Intransparenz gekennzeichnet sind, ist die Analyse durch eine Außenperspektive bestimmt (vgl. Bajohr und Krajewski 2024, S. 18). Allerdings gibt eine Beobachtung der Ausgaben neuronaler Netze stets nur vage Hinweise auf die zugrundeliegenden Prozesse und die verarbeiteten Daten, sodass exakte Vorhersagen unmöglich sind (vgl. Bajohr 2022a, S. 484f.).

»Was wir lesen, wenn wir neuronale Netze lesen, ist, so möchte ich argumentieren, eine Art vollständig aktivierter Formalismus, eine Form, die nicht materiell beschränkt ist [...] Es handelt sich um die eigentümliche Poesie eines Vektorraums. Weder der Input noch der Output sind ›immateriell‹; aber die Transaktionen, die die Form hervorbringen, sind in jeder Hinsicht unzugänglich. Es ist nicht möglich, unter die sprichwörtliche Haube zu schauen, um den Mechanismus des Motors zu untersuchen.« (Kirschenbaum 2024, S. 186)

Die hier skizzierte Performativität und Intransparenz, die sich maßgeblich aus dem reziproken Verhältnis von Daten und dem daraus resultierenden statistischen Modell ergibt, führen schließlich dazu, dass der *Code* nicht mehr nur nicht lesbar ist, sondern prinzipiell verschwindet, indem an die Stelle der Determination die statistische Wahrscheinlichkeit von Zuständen des neuronalen Netzes rückt. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass es einer Außenperspektive bedarf, die über eine Betrachtung der Ausgaben hinausgeht und die Kontexte, in denen derartige Technologien entwickelt werden und zum Einsatz kommen, Berücksichtigung finden (müssen). Dazu gehört dann auch eine Auseinandersetzung mit den verarbeiteten Daten,

die jeweils mit spezifischen Handlungs- und Gestaltungsoptionen verbunden sind (vgl. C. Richter und Allert 2023, S. 45). Damit stellt die digitale Hermeneutik mit ihrer Betonung der ontologischen Bedingungen ein geeignetes Begriffsrepertoire bereit, um die Künstlichkeit, die Berechenbarkeit sowie die Unberechenbarkeit, die kreativ-künstlerische Praktiken im Zusammenhang mit komplexen rechenbasierten Technologien kennzeichnet, zu reflektieren.

5 Methodische Anschlüsse

Die skizzierten methodologischen Überlegungen liefern die theoretische Grundlage für die Entwicklung eines methodischen Zugangs, stehen jedoch, wie unter Bezugnahme auf Strübing (2018) herausgestellt wurde, nicht in einem direkten Ableitungsverhältnis. Vielmehr formatieren die dargestellten methodologischen Überlegungen den Forschungsgegenstand insofern, als dass bestimmte Vorannahmen formuliert werden. Derartige Vorannahmen sind notwendig, um erkenntnisleitende Fragestellungen, die dem Forschungsgegenstand angemessen sind, und schließlich einen konkreten methodischen Zugang entwickeln zu können, sodass sich ein reziprokes Verhältnis von Theorie und empirischem Zugang ausmachen lässt. Da sich der Forschungsgegenstand durch ein hohes Maß an Performativität und Intransparenz auszeichnet und aus diesem Grund keine Innenperspektive zulässt, eine Außenperspektive wiederum keine Beantwortung der erkenntnisleitenden Forschungsfrage verspricht, bedarf es einer solchen Perspektivierung, die sich den äußeren, kontextuellen Bedingungen verpflichtet. Dabei gilt es sowohl den Status der im Zuge des empirischen Vorgehens gewonnenen Daten zu reflektieren, der maßgeblich von der hier eingenommenen Perspektive geprägt ist, als auch die Rolle des Forschenden – insbesondere im Hinblick auf den gewählten ethnografischen Zugang, der im Folgenden dargestellt wird.

5.1 Methodische Annäherungen an KI-Kunst als artikulative Praxis

In Bezug auf eine empirische Auseinandersetzung mit kreativ-künstlerischen Praktiken im Zusammenhang mit (komplexen) rechenbasierten Technologien ergeben sich einige methodische Herausforderungen, die bereits mit der Eingrenzung des Gegenstands beginnen. Dabei geht es nicht nur um die Frage, was in den Blick genommen werden *soll*, sondern auch – oder vor allem – um die Frage, was in den Blick genommen werden *kann*. Sind die Kunstwerke, die unter Zuhilfenahme (komplexer) rechenbasierter Technologien entstanden sind, Gegenstand der Betrachtung, könnte der Zugang bspw. über eine ikonographische Bildanalyse in Anlehnung an Panofsky (1962) erfolgen, um (gemeinsame) Strukturmerkmale herauszuarbeiten

und hinsichtlich ihrer Bedeutung zu befragen (vgl. Jörissen und Marotzki 2009, S. 101). Er könnte aber auch über eine Artefaktanalyse (Froschauer 2009) erfolgen, die neben der Funktion und Bedeutung auch die Herstellungsbedingungen von Artefakten in den Blick nimmt. Allerdings stellt sich mit Blick auf die Performativität und die damit zusammenhängende Seriellität, die für diese Kunstform kennzeichnend ist (siehe Abschnitt 2.4.2), die Frage, was überhaupt als Werk zu verstehen ist: Sind es die Einzelbilder bzw. -stücke? Oder bedarf es einer analytischen Auseinandersetzung mehrerer Einzelbilder bzw. -stücke? Weiterhin wird die Eingrenzung des Gegenstands durch die Beschaffenheit des Gegenstands selbst herausgefordert, der unter seiner sichtbaren Oberfläche eine berechenbare Unterfläche verbirgt (vgl. Nake 2014, S. 288), die ganz eigene Anforderungen an einen empirischen Zugang stellt, die bereits im Zusammenhang mit der (Un-)Berechenbarkeit zugrundeliegender Strukturen im Sinne der ontologischen Bedingungen adressiert wurden (siehe Unterkapitel 4.2). Abseits der Frage, was zum Werk erhoben wird und was nicht, hat sich bereits in Hinblick auf die methodologischen Überlegungen gezeigt, dass eine Innenperspektive nur bedingt möglich und eine Außenperspektive nur bedingt zielführend ist, um sich dem Forschungsgegenstand empirisch zuzuwenden (vgl. Bajohr und Krajewski 2024, S. 18). Vor diesem Hintergrund bedarf es folglich einer Auseinandersetzung mit denjenigen, die sich (komplexer) rechenbasierter Technologie in kreativ-künstlerischen Praktiken bedienen. Dahingehend könnte ein methodischer Zugang bspw. über einen unmittelbaren Austausch in Form von Expert:inneninterviews (Liebold und Trinczek 2009; Meuser und Nagel 2009) oder in Form problemzentrierter Interviews (Kurz et al. 2009; Witzel 1985) mit Kreativ- und Kunstschaffenden erfolgen, die (komplexe) rechenbasierte Technologien in ihre kreativ-künstlerische Praxis integrieren. Um sich derartigen Praktiken empirisch anzunähern, erscheint ein dialogischer Austausch allein jedoch nicht ausreichend, um die äußeren kontextuellen Bedingungen angemessen in den Blick zu nehmen. Denn mit einer Beschreibung der Dinge geht bereits ein Vorverständnis des Allgemeinen bzw. eine Idee einher, die zu einer (sprachlichen) Abstraktion der Dinge führt, »sodass wir anstatt nach der ›Idee‹ denkend zu suchen, eher ›schauen‹« (Capurro 2006, S. 528) und – einer praxeologischen Perspektive folgend – über die *sayings* hinaus auch die *doings* untersuchen sollten (vgl. Schatzki 1996, S. 89). Dahingehend erscheinen die bereits angeführten möglichen methodischen Zugänge nicht ausreichend und auch nicht zielführend, um die Praktiken, die sich in der kreativ-künstlerischen Auseinandersetzung mit (komplexen) rechenbasierten Technologien ergeben, analytisch einzufangen. Vor diesem Hintergrund orientiert sich der hier entwickelte empirische Zugang an bereits bestehenden Forschungsarbeiten, die sich mit ähnlich gelagerten Problemstellungen und der Rolle von Algorithmen in kulturellen Zusammenhängen beschäftigen und einen *ethnografischen* Ansatz verfolgen (Christin 2020; Rosenblat 2018; Seaver 2017, 2022). Eine ethnografische Herangehensweise erscheint hier insofern als aussichtsreich, als dass sie über die

künstlerischen Arbeiten sowie die technologischen Voraussetzungen hinaus einen direkten und unmittelbaren Einblick in die kreativ-künstlerischen Praktiken im Zusammenspiel mit (komplexen) rechenbasierten Technologien eröffnen kann.

5.1.1 Die Ethnografie und ihre Methoden

Die Ethnografie, zusammengesetzt aus altgriechisch *éthnos* (Menge, Volk) und *graphie* (schreiben, zeichnen), zielt ursprünglich auf eine systematische Beschreibung (fremder) Kulturen und Völker ab (vgl. Knoblauch und Vollmer 2022, S. 660). Zentraler Untersuchungsgegenstand der Ethnografie sind »unbekannte ethnische, kulturelle oder soziale Gruppen, Gemeinschaften, Institutionen oder andere soziale Einheiten und deren Handlungsweisen, Wissensformen und materiale Kulturen« (ebd., S. 659). Während die ethnografische Forschung in ihren Anfängen in Form von Berichten – ohne eine Explikation verwendeter Erhebungsverfahren – erfolgte, fand in den 1970er Jahren eine verstärkte Auseinandersetzung mit den Methoden des Ethnografierens statt, die sodann in eine Ausdifferenzierung ethnografischer Forschungsprogramme mündete. Dahingehend lässt sich die *konventionelle* Ethnografie, im Sinne einer langfristigen Untersuchung, die an einen festen Ort gebunden ist, von einer *fokussierten* Ethnografie abgrenzen, die eine fokussierte Untersuchung von Interaktionen, Ereignissen und Veranstaltungen vornimmt. Die Ethnografie umfasst teilnehmende Beobachtungen sowie qualitative und quantitative Methoden der Datenerhebung und kann damit in Anlehnung an Kelle (2022) als eine »multimethodische Vorgehensweise« verstanden werden, die durch den Umgang mit unterschiedlichen Datensorten herausgefordert wird (vgl. Knoblauch und Vollmer 2022, S. 659). Diese für die Ethnografie charakteristische Vielfalt geht einher mit einer geringen Standardisierung, einer stark ausgeprägten Subjektivität und zeichnet sich damit auch durch eine besondere Nähe zum Forschungsgegenstand aus. Es ist jedoch gerade diese Offenheit, die eine »explorative Erforschung neuer Gegenstände« erlaubt (ebd., S. 662). Dabei können in Anlehnung an Lofland (1971) entweder die *Eigenschaften*, die *Ursachen* oder die *Folgen* eines (sozialen) Phänomens im Zentrum der Betrachtung stehen. Indem sich die Ethnografie der methodologischen Vorschläge der GTM (Glaser und Strauss 1999, 2017) bedient und sich die Phasen der Datenerhebung und -analyse stetig abwechseln, wird auf der einen Seite ein »immer tiefergehendes Verständnis des Forschungsgegenstandes generiert« (Knoblauch und Vollmer 2022, S. 662), auf der anderen Seite entwickelt sich auch die Forschungsfrage während des Forschungsprozesses kontinuierlich weiter. Im Gegensatz zu sozialwissenschaftlichen Methoden, die immer einen indirekten Zugang zu ihrem Gegenstand haben, der über (sprachliche) Äußerungen zu rekonstruieren versucht wird, wählt die Ethnografie einen direkten und unmittelbaren Zugriff auf ihren Untersuchungsgegenstand. Sie »untersucht dabei die soziale Wirklichkeit im Vollzug« (ebd., S. 663), sodass Situation und Gegenstand immer in Abhängigkeit von

den Untersuchten selbst variieren. Es geht schließlich darum, »die Anderen und ihre [...] Handlungen, Praktiken, Diskurse, insgesamt: Kultur zu verstehen« (ebd.), – und dazu gehören eben auch ihre jeweils spezifischen Perspektivierungen.

Um fremde Kulturen *unmittelbar* zu erschließen, setzt die Ethnografie auf teilnehmende Beobachtungen. Dieser methodische Zugang ist derart kennzeichnend für die ethnografische Forschung, dass die teilnehmende Beobachtung oftmals synonym verwendet wird. Dabei werden Forscher:innen selbst zum Forschungsinstrument, weil sie direkt, körperlich-leiblich in den Forschungsprozess involviert sind. Gemäß Knoblauch und Vollmer lassen sich insgesamt sechs unterschiedliche Formen der teilnehmenden Beobachtung voneinander abgrenzen: Die *nicht*-teilnehmende Beobachtung im Sinne einer möglichst distanzierten Beobachtung, die *offene* Beobachtung, wobei Forscher:innen als Wissenschaftler:innen im Feld auftreten, wodurch sich ihre Beobachtung legitimiert, die *verdeckte* Beobachtung als eine möglichst diskrete Form der Beobachtung, die mitunter mit ethisch fragwürdigen Entscheidungen verbunden ist, die *deskriptive* Beobachtung, die versucht, ein möglichst vollständiges Bild des Gegenstands darzustellen, die *fokussierte* Beobachtung, die den Fokus auf bestimmte Aspekte des Gegenstands richtet, und zuletzt die *selektive* Beobachtung, die konkrete Attribute des Gegenstands in den Blick nimmt. Dokumentiert werden teilnehmende Beobachtungen mithilfe von Feldnotizen und Beobachtungsprotokollen. Dabei handelt es sich um eine Verdichtung von Beobachtungen und Erfahrungen, die sich auf unterschiedlichen Realisierungsebenen vollzieht. Hier kann zwischen fortlaufenden Beschreibungen konkreter Handlungsabläufe, analytischen Memos im Sinne erster interpretativer Deutungen und körperlichen Eindrücken, Gefühlen und subjektivem Wissen unterschieden werden. Thomas (vgl. 2019, S. 108ff.) differenziert diese Unterscheidung weiter aus, indem er zwischen mentalen Notizen, Protokollskizzen und Stichpunkten, ausformulierten Feldprotokollen, einem Protokollarchiv (zur sorgfältigen Archivierung) und Feldtagbüchern (zum Festhalten von persönlichen Gedanken, Eindrücken, Gefühlen, Interessen und ersten Ergebnissen, aber auch zu Zweifeln und konträren, gegenläufigen Meinungen) unterscheidet. Mentale Notizen versteht Thomas als deskriptive Erfassung des unmittelbar Beobachtbaren, um Bemerkenswertes zu einem späteren Zeitpunkt in Erinnerung zu rufen. Protokollskizzen bzw. Stichpunkte dienen als skizzenhafte Fixierung des zu Erinnernden, die bei der späteren Ausarbeitung des Feldprotokolls unterstützen. Feldprotokolle (oder auch Beobachtungsprotokolle) sind fester Bestandteil ethnografischer Forschung. Sie sollten immer unmittelbar nach der Beobachtung erfolgen, um die Geschehnisse und Aussagen möglichst umfassend und detailgetreu darstellen zu können. Da Beobachtungsprotokolle meist im privaten Gebrauch des Forschenden verbleiben und nur in Auszügen in die Forschung mit einfließen, geben sie Raum für Spekulationen, spontane Einfälle und waghalsige Mutmaßungen. Wichtig ist dabei vor allem, dass das erlebte Phänomen bzw. die erlebte Situation möglichst genau dem Erinnerungsbild entspricht (vgl.

ebd., S. 111). Bild-, Ton- und Videoaufnahmen können bei der Anfertigung von Feldnotizen als Erinnerungsstütze dienen. Die Dokumentation wird allerdings grundsätzlich durch die Verschriftlichung nicht-sprachlicher Erfahrungen herausgefordert (vgl. Knoblauch und Vollmer 2022, S. 670).

Eine weitere Methode der Feldforschung ist das ethnografische Interview, bei dem der Fokus auf den »kulturellen Bedeutungen von Handlungen und Ereignissen« (ebd., S. 669) liegt, die über »sprachliche Klassifikationen, mit denen die Untersuchten ihre Wirklichkeit verstehen und in ihr handeln« (ebd.), geäußert werden. »Strukturell handelt es sich dabei um ein halbstandardisiertes Interview, das aus vorher festgelegten, offenen sowie aus spontanen Fragen besteht« (ebd.). Das Interview fungiert für Ethnograf:innen nicht als »Mittel der Alltagsbewältigung, sondern der Wissensgewinnung« (Strübing 2018, S. 113), zur »Explikation des Explizierbaren« (ebd.). Neben der teilnehmenden Beobachtung, halbstandardisierten Interviews, Bild-, Ton- und/oder Videoaufnahmen können auch materielle Dinge und technische Artefakte als Dokumente des Feldes herangezogen werden. Zudem können auch »Daten aus den digitalen Medien« (Knoblauch und Vollmer 2022, S. 670) einbezogen werden, um ein möglichst umfassendes Bild der Untersuchten bzw. des Untersuchungsgegenstands darzustellen. Dazu gehören bspw. Selbstdarstellungen auf Social Media oder persönliche Webseiten. Durch die besondere Nähe des Forschenden zum Forschungsgegenstand, durch seine körperlich-leibliche Präsenz im Feld und den unmittelbaren Kontakt zu den Untersuchten einerseits und die Art und Weise der Dokumentation andererseits zeichnen sich die ethnografische Forschung und die im Zuge dessen gewonnenen Daten durch eine »besondere Intimität« (ebd., S. 673) aus.

5.1.2 Ethnografische Zugänge zu Algorithmen in und als Kultur

Diese Nähe im Zusammenhang mit (komplexen) rechenbasierten Technologien herzustellen, gestaltet sich jedoch aufgrund der Unzugänglichkeit sowie der Unmöglichkeit einer Innenperspektive als herausfordernd. Wie ein direkter Kontakt (dennoch) erfolgen kann, wie Forschende einen ethnografischen Zugang zu (komplexen) rechenbasierten Technologien in kulturellen Kontexten erhalten können und welche Rolle die körperlich-leibliche Präsenz unter diesen Bedingungen spielt, soll im Folgenden exemplarisch an den Arbeiten von Seaver (2017), Rosenblat (2018) sowie Christin (2020) dargestellt werden. Sie haben gemein, dass sie den Einfluss von digitalen Technologien im Allgemeinen und Algorithmen im Besonderen auf kulturelle Zusammenhänge untersuchen. Seaver nimmt dahingehend eine Unterscheidung von Algorithmen *in* Kultur und Algorithmen *als* Kultur vor (siehe Abschnitt 3.1.3). »They may shape culture (by altering the flows of cultural material), and they may be shaped by culture (by embodying the biases of their creators)« (Seaver 2017, S. 4). Demgegenüber stellt Seaver das Verständnis von Algorithmen als Kultur:

»Rather, algorithms are cultural not because they work on things like movies or music, or because they become objects of popular concern, but because they are composed of collective human practices. Algorithms are multiple, like culture, because they are culture« (ebd., S. 5).

Um Algorithmen *als* Kultur zugänglich zu machen, erscheinen informatorische Perspektiven, die Effizienz, Wiederverwendbarkeit und Modularität fokussieren, wenig aufschlussreich (vgl. Marino 2024, S. 28). Eine anthropologische Perspektive hingegen interessiert sich vielmehr dafür, inwiefern sich durch Algorithmen Werte und kulturelle Bedeutungen materialisieren. Hierfür eignen sich ethnografische Zugänge, die das Verhältnis und die Interaktion von Mensch und Computer, die Produktionsbedingungen und die vielfältigen, sich wandelnden Kontexte ins Zentrum der Betrachtung rücken (vgl. Seaver 2017, S. 6). »Approaching algorithms ethnographically enacts them as part of culture, constituted not only by rational procedures, but by institutions, people, intersecting contexts, and the rough-and-ready sensemaking that obtains in ordinary cultural life« (ebd., S. 10). Ethnografische Zugänge eröffnen die Möglichkeit, solchen Situationen empirisch zu begegnen, die nicht notwendigerweise stabil oder kohärent und in der Weise dynamisch und prozesshaft sind (vgl. ebd.). Die ethnografische Forschung versammelt verschiedene Disziplinen – einschließlich der Anthropologie, Soziologie, Kommunikations-, Medien- und Kulturwissenschaften. Die Ethnografie leistet Christin (2020) zufolge in zweifacher Hinsicht wichtige Beiträge zum Verhältnis von Computertechnologien und Kultur:

»On the construction side, ethnographers have examined the cultural and structural forces shaping how algorithms are built. On the reception side, scholars have analyzed the daily practices and representations affecting how algorithmic outputs are put to use« (ebd., S. 902).

Wie ein solcher ethnografischer Zugang gestaltet werden kann, der sich alltäglichen Nutzungspraktiken verschreibt, zeigt Rosenblatt (2018) in *Uberland* auf. Am Beispiel der App *Uber* widmet sie sich der Frage, welche Rolle Algorithmen, Technologien und Plattformen in der Organisation von Arbeit spielen, wie sich die Arbeitsbedingungen durch eine dezentrale Steuerung verändern und welche sozialen Auswirkungen damit einhergehen. *Uber* ist für seine gleichnamige Mitfahrplattform bekannt, die es Benutzer:innen ermöglicht, über eine mobile App Taxifahrten zu buchen. Die Anwendung fungiert somit als Vermittler zwischen den Fahrer:innen, die ihre eigenen Fahrzeuge als Arbeitsgerät nutzen, und den Fahrgästen. Wenngleich die Fahrer:innen scheinbar frei und unabhängig agieren, unterliegen sie dennoch den Regeln von *Uber*, die über die App durch ein algorithmisches Management durchgesetzt werden. Algorithmen kontrollieren die Arbeit der Fahrer:innen, sie organisie-

ren Arbeitszeit und -ort, sie beeinflussen ihr Einkommen und regeln die Interaktion mit ihren Fahrgästen. Damit werden die ihnen zur Verfügung stehenden Möglichkeiten für unternehmerische Entscheidungen erheblich eingeschränkt (vgl. ebd., S. 4). Obwohl *Uber* seine Mitarbeiter:innen als selbständige Unternehmer:innen bewirbt, müssen sie vielmehr als Verbraucher:innen von algorithmischer Technologie betrachtet werden, ohne dass diese dabei sichtbar wird. »But the power of algorithmic management is obscured from view, hidden within the black box of the app's design« (ebd., S. 18). Hierin lässt sich ein Spannungsverhältnis festmachen, da das Unternehmen einerseits versucht, die Arbeit durch algorithmisches Management zu standardisieren und sich dabei andererseits der Verantwortung für die Arbeitnehmer:innen entzieht (vgl. ebd., S. 27). Damit schreibt *Uber* die Regeln der Arbeit rund um algorithmische Technologien neu: »Uber has ushered in a new era of work through its practice of managing its drivers with algorithms, but the factors that influence how drivers experience their work extend beyond algorithmic management« (ebd., S. 50). Um tiefergehende Einblicke in die Erfahrungen und Perspektiven der Fahrer:innen zu gewinnen, die über die algorithmische Strukturierung hinausgehen, entscheidet sich Rosenblatt für einen ethnografischen Ansatz. Eine solche Herangehensweise ermöglicht es ihr, die sozialen und kulturellen Kontexte, in denen diese Arbeit stattfindet, zu dokumentieren und zu verstehen. Beobachtungen, Interviews und die Teilnahme am Alltag der Fahrer:innen eröffnen einen unmittelbaren Zugang zu vorherrschenden Arbeitsbedingungen, Herausforderungen, aber auch Hoffnungen und Strategien im Umgang mit (komplexen) rechenbasierten Technologien (vgl. ebd., S. 200). Gleichzeitig machen es teilnehmende Beobachtungen möglich, die Dynamik zwischen den Fahrer:innen und Passagieren sowie der Plattformen einzufangen, wobei gerade nicht (nur) die technologischen Aspekte oder ökonomischen Auswirkungen im Zentrum stehen, sondern vor allem die sozialen Interaktionen und die emotionale Belastung der Fahrer:innen. Ein ethnografischer Zugang erlaubt es, diese komplexen Zusammenhänge unmittelbar einzufangen und die Geschichten derjenigen zu erzählen, die direkt von diesen algorithmisch konstituierten Veränderungen betroffen sind.

Während es in *Uberland* um die von Christin (2020, S. 902) adressierte Rezeptionsseite im Sinne einer Auseinandersetzung mit alltäglichen Nutzungspraktiken im Zusammenhang mit (komplexen) rechenbasierten Technologien geht, nimmt Seaver (2022) in *Computing Taste* darüber hinaus die Produktions- bzw. Entwickler:innenseite von algorithmischen Empfehlungssystemen in den Blick. Er widmet sich am Beispiel von *Spotify* im Rahmen seiner Auseinandersetzungen mit Recommendation-Systemen (also Vorschlagsalgorithmen) der Frage, welche Rolle derartige Technologien in Hinblick auf die Entwicklung und Veränderung von Geschmack spielen und wie sich dadurch das Verständnis von Geschmack und kulturellen Vorlieben insgesamt verändert (vgl. ebd., S. 9ff.). Entgegen der Annahme, algorithmische Empfehlungen könnten nie wirklich funktionieren, da Algorithmen

das Konzept von Geschmack nie so verstehen könnten wie menschliche Expert:innen, geht Seaver davon aus, dass der Einsatz von Vorschlagsalgorithmen angesichts der Masse an Musik, die im Internet kursiert, notwendig ist, um Musik und Nutzer:innen zusammenzubringen: »If Beats wanted to have lots of music and lots of users, there was no way to bring them together without algorithmic help« (ebd., S. 3). Um sich dieser Schnittstelle von Technologie, Kultur und Geschmack zuzuwenden und ein umfassendes Verständnis der sozialen und kulturellen Kontexte zu gewinnen, in denen Algorithmen operieren, wählt Seaver einen langfristig angelegten ethnografischen Zugang, der auf persönlichen Erfahrungen, Interviews *mit* und teilnehmenden Beobachtungen *von* CEOs, angehenden Gründer:innen, Produktmanager:innen, Software-Ingenieur:innen, Datenanalyst:innen, Datenkurator:innen usw. basiert (vgl. ebd., S. 18). Trotz der vermeintlichen Rationalität des maschinellen Lernens wird die Entwicklung von Vorschlagsalgorithmen selten als geordnete Berechnung verstanden, wie Seaver herausstellt: »Instead, they were bushwhackers or park rangers, gardeners or farmers; they were explorers or guides, cartographers or surveyors« (ebd., S. 141). Diese metaphorischen Selbstbeschreibungen stellen eine Abgrenzung zu herkömmlichen Vorstellungen der Computerprogrammierung dar und stehen gleichzeitig in einem Kontrast zu früheren Formen der Kuratierung von Musik. Insgesamt nimmt Seaver mit *Computing Taste* eine kritische Betrachtung der Schnittstelle von Technologie, Kultur und Geschmack vor und hebt dabei sowohl die Potenziale als auch die Probleme (komplexer) rechenbasierter Technologien hervor, die die kulturellen Erfahrungen jener prägen, die diese Technologien nutzen. Dabei werden traditionelle Vorstellungen von Geschmack hinterfragt, indem Algorithmen und datengetriebene Ansätze neu definieren, wie Geschmack in der heutigen Gesellschaft verstanden und erlebt wird. Der ethnografische Zugang ermöglicht hier eine tiefgehende, kontextualisierte, menschenzentrierte Beobachtung und Analyse der Auswirkungen von Algorithmen auf Geschmack und kulturelle Präferenzen.

Weniger gegenstandsbezogen bzw. exemplarisch sind die konzeptionellen Überlegungen für ethnografische Zugänge von Christin (2020), die an die Arbeiten von Seaver anknüpfen. Sie geht ebenfalls davon aus, dass die üblichen Methoden zur Untersuchung von Algorithmen vor dem Hintergrund einer Komplexitäts- und damit zusammenhängenden Kontingenzsteigerung an ihre Grenzen stoßen. Indem Algorithmen als Black Boxes gelten, die intransparent und schwer zu analysieren sind, können lediglich In- und/oder Output in den Blick genommen werden (vgl. ebd., S. 897). Im Gegensatz zu solchen Ansätzen wie den sogenannten Algorithmen-Audits, die den Fokus auf den Output richten und sich dabei auf statistische und rechnerische Methoden stützen, um die Ergebnisse (komplexer) rechenbasierter Technologien zu untersuchen (vgl. ebd., S. 899), oder solchen Ansätzen, die die Undurchsichtigkeit (komplexer) rechenbasierter Technologien durch Bezüge zu kritischen Gesellschaftstheorien zu umgehen versuchen, um die

Rolle von Computersoftware in sozio-kulturellen, -technischen und -politischen Kontexten zu analysieren, betrachtet Christin Algorithmen nicht nur als technische Systeme, die *geöffnet* werden müssen (vgl. ebd., S. 900); wie Seaver (2017) begreift auch sie Algorithmen nicht als rein technische Objekte, sondern als komplexe sozio-technische Assemblagen aus Mensch und algorithmischem System (vgl. Christin 2020, S. 898) – »it is essential to analyze the dynamics of association, translation, and entanglement that take place whenever humans and non-humans interact« (ebd.). In diesem Zusammenhang bezieht sie sich auf die Arbeiten von Ananny und Crawford (2016), die von algorithmischen Assemblagen sprechen: »an algorithmic system is not just code and data but an assemblage of human and non-human actors« (ebd., S. 11).

Vor diesem Hintergrund konturiert Christin (2020) drei ethnografische Zugänge, die gegenüber rein technischen oder transparenzorientierten Ansätzen einen produktiveren Weg versprechen, um die Komplexität und Intransparenz von Algorithmen zu untersuchen. Damit wird der Fokus weg von der Offenlegung von Algorithmen hin zu einem tieferen Verständnis ihrer komplexen Einbettung in soziale Kontexte verschoben, wodurch die Interaktionen zwischen Algorithmen, Menschen und Institutionen besser untersucht werden können (vgl. ebd., S. 902). Den ersten Zugang, den sie skizziert, bezeichnet sie als *Algorithmic Refraction*. Der Begriff der Refraktion stammt aus der Physik, wo er sich auf die Änderungen von Richtung und Stärke bezieht, die auftreten, wenn eine Licht- oder Schallwelle von einem Medium zum nächsten übergeht (vgl. ebd., S. 906). In Bezug auf Algorithmen bedeutet die Untersuchung von Brechungen, jene Veränderungen zu beobachten, die auftreten, wenn sich (komplexe) rechenbasierte Technologien in bestehenden sozialen Kontexten entfalten – wenn sie entwickelt werden, wenn sie sich verbreiten und wenn sie zum Einsatz kommen: »focusing on algorithmic refraction and treating algorithmic tools as prisms that both reflect and reconfigure social dynamics can serve as a useful strategy for ethnographers to bypass algorithmic opacity and tackle the complex chains of human and non-human interventions that together make up algorithmic systems« (ebd., S. 907). Während dieser ethnografische Zugang die Interaktion und Rekonfiguration des Zusammenspiels von Algorithmen und Menschen in den Blick nimmt, zielt ihre zweite Strategie der *Algorithmic Comparison* darauf ab, Ähnlichkeiten und Unterschiede (komplexer) rechenbasierter Technologien herauszustellen, um die spezifischen Merkmale dieser Technologien identifizieren zu können – unabhängig davon, wie (un-)durchsichtig der zugrundeliegende Code sein mag: »algorithmic comparison can shed light not only on the uses of algorithmic systems but also on their inner workings, regardless of how opaque and proprietary they are« (ebd., S. 908). Von diesen beiden Zugängen grenzt Christin die *Algorithmic Triangulation* ab, die sich des sozialwissenschaftlichen Konzepts der Triangulation bedient, das eigentlich aus der Geometrie und den Vermessungstechniken stammt. »Here I use the concept of triangulation more specifically to refer to three challenges

of ethnographic research, namely the questions of saturation, positionality, and disengagement. I argue that ethnographers can enroll algorithms to address all three« (ebd.). Um eine Sättigung des Materials zu erreichen, die Verortung des Forschenden und die Rolle von Emotionalität zu reflektieren, schlägt Christin vor, Algorithmen einzusetzen, um reichhaltige qualitative Daten zu erheben: In Bezug auf die Sättigung, »algorithms can be mobilized to help expand the boundaries of the field site and engage in theoretical sampling« (ebd., S. 910)., in Bezug auf die Rolle des Forschenden, »algorithmic systems can illuminate the ethnographer's position in the field« (ebd.) und schließlich in Bezug auf die Rolle von Emotionalität; »algorithmic systems are changing the nature of disengagement, especially through enduring social media connections between ethnographers and their informants« (ebd.). Kurzum skizziert Christin damit drei mögliche ethnografische Zugänge, sich (komplexen) rechenbasierten Technologien zuzuwenden: *Erstens* die algorithmische Brechung, bei der Algorithmen als Prismen betrachtet werden, die sich durch die sie umgebende soziale Dynamik verändern und diese dabei selbst prägen. *Zweitens* der algorithmische Vergleich, bei dem ein Ähnlichkeits- und Differenzansatz verwendet wird, um die unterschiedlichen Merkmale der technischen Instrumente und ihrer jeweiligen Verwendung zu ermitteln. Und *drittens* die algorithmische Triangulation, die sich auf (komplexe) rechenbasierte Technologie stützt, um reichhaltige qualitative Daten zu sammeln und damit die eigene Position im Netzwerk zu reflektieren und sich vom Feld zu lösen – oder auch nicht.

Arbeiten von Seaver (2017) und Rosenblat (2018) zeigen – gegenstandsbezogen – den Mehrwert ethnografischer Herangehensweisen auf, die (komplexe) rechenbasierte Technologien über ihre Funktionalität hinaus, eingebettet in jenen kulturellen Kontexten, in denen sie Verwendung finden, hinsichtlich ihrer sozio-technischen sowie sozio-kulturellen Bedeutung zu untersuchen. Im Großen und Ganzen liefern ethnografische Zugänge, wie Christin (2020) gezeigt hat, reichhaltige und feinkörnige Daten darüber, wie Algorithmen entwickelt und genutzt werden. Auf der Produktionsseite zeigen ethnografische Studien wichtige Verbindungen zwischen Arbeitskulturen und algorithmischem Design auf. Auf der Rezeptionsseite zeigen sie, wie soziale Praktiken die Nutzung und die tatsächlichen Auswirkungen von Algorithmen vermitteln. Auf diese Weise bringen ethnografische Ansätze Licht ins Dunkel der Algorithmen, indem sie die notwendige Einschreibung der Technologie in die soziale Welt aufzeigen (vgl. ebd., S. 903).

5.2 Empirischer Zugang zu KI-Kunst als artikulative Praxis

Der hier entwickelte empirische Zugang zu KI-Kunst im Sinne einer artikulativen Praxis orientiert sich an den skizzierten ethnografischen Herangehensweisen an (komplexe) rechenbasierte Technologien in kulturellen Kontexten. Im Besonderen

erscheint eine Hervorhebung von algorithmischen Assemblagen, verstanden als Zusammenspiel von Algorithmen, Code, Daten und Menschen (vgl. Ananny und Crawford 2016, S. 11), für eine analytische Auseinandersetzung mit dem gewählten Forschungsgegenstand fruchtbar. Im Anschluss an die ethnografische Forschung wird hier eine multimethodische Vorgehensweise verfolgt. Allerdings nicht im Sinne einer Kombination von quantitativen und qualitativen Methoden, sondern vielmehr im Sinne einer Kombination verschiedener *qualitativer* Methoden, da sich die Wahl einer geeigneten Forschungsmethode »vielmehr an der Fragestellung, dem untersuchten Gegenstandsbereich und den inhaltlich-theoretischen Vorannahmen der Forschenden zu orientieren« (Kelle 2022, S. 174) hat. Insofern erfordert die Bearbeitung des gesetzten Forschungsinteresses eine qualitative Herangehensweise.

5.2.1 Fokussierte Ethnografie und Workplace Studies

Das ethnografisch angelegte Forschungsdesign stellt nicht auf eine *konventionelle* Ethnografie im Sinne eines langfristig angelegten Feldzugangs ab, sondern setzt auf *fokussierte*, vergleichsweise kurze Feldaufenthalte, bei denen die jeweiligen konkreten kreativ-künstlerischen Praktiken im Zentrum der Betrachtung stehen. Inspiriert ist das Forschungsdesign von den sogenannten *Workplace Studies*, die sich veränderten Arbeitsbedingungen unter dem Vorzeichen des Digitalen widmen (Luff, Hindmarsh und Heath 2000). In diesem Zusammenhang lässt sich exemplarisch die Arbeit von Schmidt (2008a,b) nennen, der einen videogestützten ethnografischen Zugang zu den Praktiken des Programmierens entwickelt und dabei sozio-kulturelle Arbeits- und Organisationsformen im Bereich der Software-Entwicklung in den Blick nimmt. Im Zuge dessen untersucht er die jeweils vorherrschenden Arbeitsbedingungen und -umgebungen, die die Gestaltung von Arbeitsplätzen, verwendete Materialien, räumliche, zeitliche, technische sowie technologische Bedingungen umfassen, die wiederum den Einsatz von Soft- und Hardware einschließen. Darüber hinaus beleuchtet er auch die Rolle der Entwickler:innen selbst und erfasst ihre Gesten, Körperhaltungen und sprachlichen Äußerungen (vgl. Schmidt 2008b, S. 287f.). Er arbeitet eine »paradoxe Verfasstheit der Arbeitspraktiken« heraus, die »durch eine Reihe zueinander homologer Gegensatzpaare gekennzeichnet [ist]: individuell – kollektiv, geistig – körperlich, explizit – implizit und privat – öffentlich« (ebd., S. 296). Es lässt sich an dieser Stelle nur vermuten, dass sich in Bezug auf den vorliegenden Forschungsgegenstand dieser Arbeit ähnliche Paradoxien ausmachen lassen, im Besonderen mit Blick auf die diskutierte (im-)materielle Verfasstheit, die (Un-)Berechenbarkeit, auf Fragen nach Autor:innenschaft etc. (siehe Kapitel 2). Das Feld der Kreativ- und Kunstschaffenden im Zusammenhang mit KI besteht jedoch nicht allein aus Entwickler:innen, vielmehr handelt es sich dabei um einen hochgradig interdisziplinären Bereich, der sich neben Entwickler:innen auch – oder überwiegend

– aus bildenden Künstler:innen, Medienkünstler:innen, Creative Technologists und Fotograf:innen zusammensetzt. Aus diesem Grund stehen in dem hier entwickelten Forschungsdesign vor allem die Nutzungspraktiken von (komplexen) rechenbasierten Technologien in kreativ-künstlerischen Schaffensprozessen im Zentrum der Untersuchung. Um einen möglichst umfassenden Einblick zu bekommen und neben den kreativ-künstlerischen Schaffensprozessen auch die Art und Weise der Präsentation – insbesondere im Fall von performativen Kunstwerken und Installationen – einfangen zu können, erscheint es zudem sinnvoll, möglichst viele Ausstellungen, Performances und Artist Talks zu besuchen und zu dokumentieren.

5.2.2 Ethnografisches Interview und die Methoden des *Kunstmachens*

Unterstützt werden die geplanten teilnehmenden Beobachtungen durch ethnografische Interviews. Ein wesentlicher Unterschied zwischen dem ethnografischen und dem leitfadengestützten Interview besteht im Grad der Formalität des Interviews. Während Leitfadeninterviews bereits vor der Durchführung bis ins kleinste Detail durchgeplant sind, ist das ethnografische Interview durch eine besondere Offenheit gekennzeichnet. Forschende versuchen »bei jeder sich bietenden Gelegenheit ihre Informantinnen in ein Gespräch (oder in immer wiederkehrende Gespräche) zu verwickeln« (Strübing 2018, S. 112). Nichtsdestotrotz erlaubt die ethnografische Forschung über (scheinbar) beiläufig gestellte Nachfragen auch ausführliche und vorbereitete Interviewgespräche (vgl. ebd.). Um KI-Kunst und die damit verbundenen kreativ-künstlerischen Praktiken möglichst differenziert zu betrachten, wird bei der Konzeption des halbstandardisierten Interviews Bezug auf die kunstpädagogischen Positionen von T. Meyer und Hedinger (2013–2015) genommen, die sich im Rahmen ihrer *Methods-of-Art*¹-Videointerviewreihe mit den Kernfragen des »Kunstmachens« und den Methoden der künstlerischen Produktion beschäftigen. Hintergrund der Interviewreihe war die Entwicklung von Lehrmaterial, um Studierenden ein zeitgemäßes Kunstverständnis zu vermitteln. Die Interviewreihe umfasst eine große Bandbreite zeitgenössischer Künstler:innen aus einem breiten Spektrum von Bereichen, Hintergründen und Formationen. Die Künstler:innen werden im Rahmen der Interviews zu ihren Vorstellungen und Haltungen zu zehn zentralen Konzepten befragt, um sich dem Kunstbegriff aus möglichst verschiedenen Blickwinkeln zu nähern:

- 1) Wer ist der oder die Künstler:in?
- 2) Was ist das Kunstwerk?
- 3) Was ist die Produktion?

1 Die Webseite der Methods Of Art ist unter folgender URL abrufbar: <https://methodsofart.net/questions/>, Stand: 15. April 2025

- 4) Was ist das Material?
- 5) Was ist das Medium?
- 6) Was ist der Prozess?
- 7) Was ist die Präsentation?
- 8) Was ist die Intention?
- 9) Was ist die Methode?
- 10) Was ist Kunst?

Um nach dem eigenen Selbstverständnis Kreativ- und Kunschtschaffender unter dem Vorzeichen von KI zu fragen und dabei die Rolle von Algorithmen und Daten angemessen berücksichtigen zu können, werden die Fragen entsprechend angepasst und erweitert. Dahingehend stellt sich zu (1) die Frage, wie die Kreativ- und Kunschtschaffenden den Einsatz von lernfähigen und in der Weise dynamischen Algorithmen in der Kunst bewerten – im Besonderen mit Blick auf die zahlreichen Diskussionen rund um Autor:innenschaft und Urheber:innenrecht, das durch den Einsatz von KI immer wieder zur Disposition gestellt und nicht zuletzt vor dem Hintergrund dystopischer Science-Fiction Inszenierungsweisen verhandelt wird. Die Frage nach dem Status des Kunstwerks (2) hat sich bereits hinsichtlich methodologischer sowie methodischer Überlegungen als herausfordernd erwiesen, sodass diese Frage im Zusammenhang mit algorithmisch konstituierten Kunstwerken eine ganz andere, neue Tragweite besitzt. Dahingehend stellt sich die Frage, welche Rolle die zum Einsatz kommenden Algorithmen bzw. algorithmischen Modelle spielen, inwiefern sie als Werkzeug betrachtet werden (können) oder ob ihnen (auch) der Status eines Kunstwerks zugesprochen werden kann. Dabei geht es auch um die Frage, inwiefern die Unterscheidung von Werk und Werkzeug in diesem Zusammenhang obsolet wird, insbesondere dann, wenn der Code als Teil von Installationen ausgestellt wird. Diese Frage gewinnt auch in Bezug auf die Art und Weise der (3) Produktion an Bedeutung. Wie sehen Produktionsbedingungen aus? Arbeiten die Kreativ- und Kunschtschaffenden individuell an ihren Arbeiten oder schließen sie sich für Kollaborationen und Kooperationen zusammen? Dort knüpft auch die Frage nach der disziplinären Verortung der Kreativ- und Kunschtschaffenden an. Ist ihre Arbeit überwiegend technisch oder überwiegend künstlerisch motiviert? Auf welche Art und Weise werden künstlerische Artefakte erzeugt? Werden sie vollständig programmiert? Welche Programmiersprachen finden Verwendung? Kommen andere künstlerische Techniken zum Einsatz? Diese Fragen sind eng mit der Frage nach den (4) materiellen Voraussetzungen verbunden, die vor dem Hintergrund der Diskussionen um die vermeintliche Immaterialität des Digitalen bzw. »die Materialitäten des Digitalen und der damit verbundene ›Eigensinn« (C. Richter und Allert 2023, S. 45) wiederum eine neue Rahmung erfährt. Gibt es ein Material? Wie wird Materialität hier verstanden? Welche Rolle spielen dahingehend algorithmische Modelle und Daten? Werden sie als neues Material begriffen? Dabei geht es nicht um ein re-

duktionistisches, abstraktes, sondern um ein produktives Moment, das den Daten eingeschrieben ist, wonach spezifische Datentypen mit bestimmten Handlungsoptionen verbunden sind (siehe Abschnitt 3.2.3). Die Frage nach der Materialität ist wiederum eng verbunden mit der Frage nach dem (5) Medium. Inwiefern werden die (neuen) technologischen Bedingungen als (künstlerisches) Medium begriffen? Die Frage nach dem (6) Prozess ist aus Sicht der Forschenden offen genug, um auch die neuen Bedingungen, die sich durch die Arbeit mit komplexen, datengetriebenen Algorithmen ergeben, zu adressieren (und bedarf dahingehend keiner Anpassung bzw. Konkretisierung). Die Frage nach der Präsentation (7) hingegen knüpft an die Frage nach dem Werk (2) an und muss zudem einerseits in den Blick nehmen, *was* ausgestellt wird, und andererseits danach fragen, *wie*, d.h. in welcher Form, Werke ausgestellt werden: Handelt es sich dabei um (reine) digitale oder um materielle Artefakte, um Installationen, um Performances etc.? Diese Frage ist offenkundig eng mit der Frage nach der Materialität (4) verbunden. Wenngleich es im Rahmen dieser Arbeit nicht um die rezeptive Seite, sondern um die produktive, gestalterische Seite geht, kann aus Sicht der Forschenden im Zusammenhang mit der Präsentation der künstlerischen Arbeiten die Einschätzung der Kreativ- und Kunstschaffenden bzgl. der Wahrnehmung und der Akzeptanz des Publikums von Kunstwerken, die unter Zuhilfenahme von KI erstellt wurden, reflektiert werden. Die Frage nach der Intention (8) bleibt nicht unberührt vom Einsatz mehr oder weniger komplexer rechenbasierter Technologien: Worum geht es bei der Auseinandersetzung mit KI bzw. komplexen Technologien? Geht es um das (spielerische) Ausloten von Möglichkeiten bzw. Grenzen? Geht es um eine Erweiterung der eigenen Fähig- und Fertigkeiten bzw. der eigenen Kreativität? Fungieren diese Algorithmen als Inspirationsquelle? Die Fragen nach der Methode (9) und dem Kunstbegriff (10) sind – wie die Frage nach der Prozesshaftigkeit – ebenfalls unabhängig vom Einsatz von KI zu betrachten und werden dementsprechend nicht angepasst.

Neben diesen skizzierten Fragen wird das geplante Interview um die Frage nach dem (eigenen) Kreativitätsverständnis ergänzt, die insbesondere vor dem Hintergrund des Diskurses um KI und Kreativität (Boden 1995, 1998, 2018; Du Sautoy 2019; Miller 2019, 2020) an Bedeutung gewinnt. Dabei geht es nicht zuletzt darum, welche Rolle bzw. welches Potenzial Kreativ- und Kunstschaffende KI zusprechen. Im Sinne des halbstandardisierten Interviews fungieren diese Fragen jedoch lediglich als grobe inhaltliche Strukturierung. Sie werden stets situationsbezogen in Abhängigkeit der Kontexte, in denen die ethnografischen Interviews stattfinden, sowie in Abhängigkeit der disziplinären Verortung der Kreativ- und Kunstschaffenden angepasst.

5.2.3 Testinterview

Wenngleich ein *Pretest* in der qualitativen Sozialforschung unüblich ist, um das Erhebungsinstrument hinsichtlich seiner Qualität zu überprüfen, erscheint es aus Sicht der Forschenden sinnvoll, den Fragenkatalog in einem Testinterview zu erproben, um vor einem konkreten Feldzugang auf eventuelle Leerstellen, Missverständnisse, Unklarheiten etc., die sich aus den Fragen und Konzepten ergeben, reagieren zu können. Durchgeführt wird das Testinterview mit einer wissenschaftlichen Hilfskraft im Oktober 2021, die zu diesem Zeitpunkt kurz vor der Beendigung ihres Masterstudiums der Creative Technologies an der Filmuniversität Konrad Wolf in Potsdam steht. Da sie selbst als Designerin tätig war – und heute noch ist –, sich mit (komplexen) rechenbasierten Technologien auseinandersetzt und *Creative Coding* im Sinne kreativer Programmierpraktiken einen zentralen Stellenwert in ihrer Arbeit einnimmt, wird die Beantwortung und Einschätzung der Fragen ihrerseits für die (Weiter-)Entwicklung des Forschungsdesigns als gewinnbringend angesehen. Das durchgeführte Interview wird, um auch den Prozess des Kodierens mithilfe der GTM zu erproben, transkribiert und schließlich auch mit Blick auf die Frage ausgewertet, inwiefern das gewählte halbstandardisierte Interviewformat verwertbare Daten bzw. Aussagen und Narrationen generieren kann, die der Beantwortung der Forschungsfrage zuträglich sind.

5.2.4 Sample

Die jeweilige Schwerpunktsetzung bzw. Perspektivierung des hier entwickelten Forschungsdesigns ist maßgeblich abhängig von jenen Kreativ- und Kunstschaffenden, die im Zuge des ethnografischen Zugangs untersucht werden und einen Einblick in ihre kreativ-künstlerischen Praktiken gestatten. Wenngleich Repräsentativität »stark mit der quantitativen Forschung verbunden ist und für qualitative Stichproben in dieser Lesart nicht das entscheidende Kriterium darstellt« (Akremi 2022, S. 414), ist es das Ziel der vorliegenden Forschungsarbeit, eine differenzierte Perspektive auf KI-Kunst zu eröffnen und möglichst viele Facetten kreativ-künstlerischer Praktiken abzubilden. Das bedeutet, dass »vielmehr eine konzeptuelle *Repräsentativität*« angestrebt wird, »die für eine vollständige analytische Entwicklung sämtlicher Eigenschaften und Dimensionen der in der jeweiligen gegenstandsbezogenen Theorie relevanten Konzepte und Kategorien erforderlich« (Strübing 2021, S. 33, H.i.O.) ist. Zudem ist die Größe der Stichproben der qualitativen Sozialforschung – gegenüber quantitativen Ansätzen – ein zweitrangiges Kriterium, da es vielmehr um eine theoretische Sättigung des Materials geht (vgl. ebd., S. 32). Ein umfassendes und tiefgehendes Verständnis des Gegenstands kann bereits mit wenigen sorgfältig ausgewählten Fällen erreicht werden, da ab einem bestimmten Punkt lediglich redundante Informationen gefunden werden, die

keine neuen Erkenntnisse für eine Beantwortung der Forschungsfrage (vgl. ebd., S. 31). Dementsprechend ist das Sample zu Beginn des Forschungsprozesses nicht festgelegt, es entwickelt sich vielmehr im Verlauf. Ein solches iteratives Vorgehen ist folglich für die qualitative Sozialforschung kennzeichnend, indem sich an den Feldzugang die Dokumentation, Sicherung und Auswertung der erhobenen Daten anschließt, *bevor* ein weiterer Zugang zum Feld erfolgt. Im Sinne des hermeneutischen Zirkels (bzw. der hermeneutischen Spirale) findet dabei eine Weiterentwicklung und Vertiefung des Vorverständnisses statt, das zunächst auf den theoretischen Einblicken und Überlegungen fußt (vgl. ebd.). Das bedeutet, dass jeder Feldzugang durch alle vorausgehenden Zugänge zum Feld geprägt ist, dass sich dabei die Foki der teilnehmenden Beobachtung verschieben (können) und nicht zuletzt auch, dass die Forschungsfrage während der Feldforschung immer wieder neu justiert bzw. differenzierter wird.

Akquise und zeitlicher Rahmen der ethnografischen Interviews

Zum Zeitpunkt der Entwicklung des Forschungsdesigns (2020–2021) sowie des Feldzugangs (2022) handelt es sich bei KI-Kunst im weitesten Sinne noch um ein hierzulande vergleichsweise neues und unbekanntes Phänomen, wodurch die Akquise für ethnografische Interviews mit Kreativ- und Kunschtschaffenden – insbesondere im deutschsprachigen Raum – herausgefordert wird. Dahingehend bietet es sich an, möglichst verschiedene Startpunkte zu wählen, um schwer zugängliche Zielgruppen und damit gleichzeitig auch eine größere Diversität im Sample zu erreichen (vgl. Akremi 2022, S. 414). Neben einer intensiven Recherche, die durch die bereits genannte wissenschaftliche Hilfskraft, die selbst im Bereich der *Creative Technologies* als Designerin tätig und daher mit einer Vielzahl von Designer:innen, Kreativ- und Kunschtschaffenden vernetzt ist, unterstützt wird, erfolgt die Vernetzung und Akquise über die Teilnahme an Workshops *von und mit* KI-Künstler:innen. In diesem Zusammenhang sind bspw. das *KI-Camp*, das im März und Mai 2021 von der Gesellschaft für Informatik ausgerichtet wurde, oder Netzwerktreffen wie das *AI/3D/XR-tist Networking Event* der Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin sowie das *NRW-Forum* zu nennen. Bei der Akquise und Auswahl der Kreativ- und Kunschtschaffenden wird einerseits auf die (inter-)disziplinäre Zuordnung, andererseits aber auch auf eine ähnliche Verteilung der Geschlechter geachtet, da die Auseinandersetzung mit (komplexen) rechenbasierten Technologien – auch im kreativ-künstlerischen Bereich – gemeinhin von männlichen Akteuren dominiert ist (Lisker und Irrgang 2021).

Sowohl für die Akquise als auch für den ethnografischen Feldzugang ist die pandemische Situation durch COVID-19 besonders hervorzuheben, die über das alltägliche Leben hinaus auch die Kunstwelt – zu diesem Zeitpunkt bereits seit mehr als zwei Jahren – vor neue, bis dahin ungeahnte Herausforderungen stellt. Für Kreativ- und Kunschtschaffende ist dies im Besonderen für die Kollaboration und Koope-

ration mit anderen Künstler:innen, Programmierer:innen sowie mit Kurator:innen und Ausstellungshäusern mit neuen Anforderungen und Einschränkungen verbunden, die sich direkt auf ihre Arbeit und Arbeitsprozesse auswirken (bzw. ausgewirkt haben), wie in einer Vielzahl der Gespräche betont wird. Gleichwohl ist dies aus Forscher:innensicht für einen Zugang zum Feld, der auf den direkten, unmittelbaren Austausch mit Kreativ- und Kunstschaffenden ausgerichtet ist, herausfordernd. Der Feldzugang erfolgt letztlich zwischen April und Dezember 2022, d.h. unmittelbar nachdem die vorherrschenden gesetzlich festgeschriebenen Hygiene- und Sicherheitsmaßnahmen gelockert bzw. in weiten Teilen aufgehoben wurden. Weiterhin ist in Bezug auf den Zeitraum des Feldzugangs hervorzuheben, dass die gegenwärtig mehr als populären und vielfach diskutierten KI-Tools wie *ChatGPT*, *Dall-E*, *midjourney* oder auch *Stable Diffusion* zu diesem Zeitpunkt noch in den Kinderschuhen stecken und noch nicht für die breite Masse zugänglich sind.

Interdisziplinarität und Internationalität des Samples

Da es sich bei KI-Kunst um eine interdisziplinär zu verortende Kunstform handelt, ist auch das Sample von besonderer Interdisziplinarität gekennzeichnet. An dieser Stelle sei darauf verwiesen, dass in der vorliegenden Arbeit mit schriftlicher Zustimmung der Kreativ- und Kunstschaffenden auf eine Anonymisierung verzichtet wird. Die Kreativ- und Kunstschaffenden wurden schriftlich über das Ziel, den Verlauf, die Auswertung und anschließende Verwendung des in den Feldaufenthalten gewonnenen Datenmaterials (in Form von Feldnotizen, Bild- und Videomaterial sowie Transkriptionen von Audioaufnahmen) informiert. Der Verzicht der Anonymisierung wird damit begründet, dass die Auseinandersetzung mit dem Gegenstand KI-Kunst Fragen nach Autor:innenschaft, nach Intentionalität und Kreativität nach sich zieht (siehe Kapitel 2) und nicht zuletzt auch damit, dass die Rolle und Bedeutung des Menschen im Zusammenhang mit KI in kreativ-künstlerischen Kontexten immer wieder zur Disposition gestellt wird, in subjekttheoretischer Perspektive sogar seine Verdrängung proklamiert wird, obwohl es sich bei KI-Kunst, wie unter Bezugnahme auf Merz (2023, S. 61) gezeigt wurde, um »eine sehr menschliche Kunst« handelt. Das Subjekt spielt schließlich eine zentrale Rolle für das Verständnis der Wechselwirkungen zwischen Kunst, Technologie und Wissenschaft.

Von den insgesamt zwölf Kreativ- und Kunstschaffenden hat die Hälfte bereits ein interdisziplinäres Studium im Bereich Medienkunst (Birk Schmithüsen, Simon Weckert, Ottonie von Roeder) sowie Creative Technologies (Marcel Bückner, Meredith Thomas, Anna Eschenbacher) absolviert. Nur zwei haben eine klassische Ausbildung im Bereich der Kunst (Roman Lipski, Christina Sarli), zwei haben Fotografie studiert (Ivonne Thein, Ornella Fieres) und zwei weitere besitzen einen informatischen Hintergrund (Alsino Skowronnek, Sebastian Zimmermann). In der Interdisziplinarität der Kreativ- und Kunstschaffenden spiegelt sich nicht nur in der Ausbildung und (beruflichen) Hintergründe wider, sondern schlägt sich zudem in den

doings und *sayings* und in der Folge in den unterschiedlichen Formen der Kunstwerke nieder, die aus den vielfältigen kreativ-künstlerischen Praktiken resultieren und mit einer je spezifischen Materialität und (digitalen) Medialität einhergehen. Neben Bildern (digitale Bilder, Fotografien, Malereien, Graffitis) und Bewegtbildern gehen aus den Praktiken Skulpturen, (interaktive) Installationen und Webprojekte sowie Performances hervor.

Über die Interdisziplinarität hinaus ist auch die Internationalität des Samples hervorzuheben, die entweder auf einen Migrationshintergrund und/oder ein Studium im Ausland zurückzuführen ist. Damit einher gehen unterschiedliche Erfahrungen mit der Kunstwelt, ihren Distributionsorganen und Abhängigkeiten. Gleichzeitig sind damit unterschiedliche Kunstverständnisse verbunden, die – wie eingangs aufgezeigt wurde – jeweils von vorherrschenden sozio-kulturellen sowie -technischen Bedingungen abhängig sind. Sowohl für die Aufbereitung der gewonnenen Daten als auch für die sich daran anschließende Auswertung der Daten sind die Interdisziplinarität und Heterogenität des Samples mit der Herausforderung einer angemessen differenzierten Beschreibung verbunden.

5.2.5 Gewinnung der Daten

Wenngleich in der qualitativen Forschung oftmals die Forderung gestellt wird, »auf theoretische Vorannahmen, Hypothesen, ja auf theoretisches Vorwissen insgesamt zu verzichten und die Daten ›für sich selbst‹ sprechen zu lassen« (Strübing 2018, S. 35), geht Strübing davon aus, dass die qualitative Forschung damit in das »entgegengesetzte Extrem eines erkenntnistheoretisch problematischen Induktivismus [verfällt], [...] Theorie allein aus empirischen Daten emergieren [zu] lassen« (ebd.). Denn entgegen der Annahme, dass die Daten für sich sprechen, müssen sie vielmehr durch Forscher:innen zum Sprechen gebracht werden. Dafür müssen zunächst die vorgefundenen kreativ-künstlerischen Praktiken – ihren jeweils spezifischen Anforderungen und (inter-)disziplinären Kontexten entsprechend – angemessen beschrieben werden, zudem müssen individuelle, subjektive Eindrücke und mitunter körperlich-leibliche Erfahrungen im Feld in Form von Feldnotizen sprachlich abgebildet werden. »Dazu bedarf es inhaltlich motivierter, wissender Forscherinnen, die mit spezifischen Neugierden und Untersuchungsfragen an die Empirie herantreten« (ebd.). Hinzu kommt, dass Sprache insofern limitiert ist, als dass sie auf der Grundlage von Abstraktionen mit – mehr oder weniger – festgelegten Kategorien operiert, sodass einerseits Details und kleine Unterschiede nur schwer auszumachen sind und Sprache insofern andererseits nicht als neutral betrachtet werden kann. Vielmehr handelt es sich dabei um »einen strukturierten und die Wahrnehmung strukturierenden Wissensspeicher, in den viele Vorentscheidungen bereits eingelassen sind« (ebd., S. 35). Vor diesem Hintergrund gilt es, die herangezogenen Begriffe und sprachlichen Konzepte kritisch zu reflektieren. Im Zusammen-

hang mit qualitativer Forschung hält Strübing den *Erhebungsbegriff* für ungeeignet, indem damit fälschlicherweise ein »Bild des Auf sammelns von Daten« (ebd., S. 51) gezeichnet werde. Er spricht hier stattdessen von einer Gewinnung von Daten. Diesen Prozess charakterisiert er »als einen solchen [...] der sozialen Hervorbringung (vgl. ebd.) und betrachtet die »soziale Konstruktion von Forschungsergebnissen« dabei als eine unvermeidliche »Gegebenheit sozialer Prozesse, denen sich auch die Forschung nicht entziehen kann« (ebd., S. 52). Wie können die Ergebnisse also so dargestellt werden, dass der Zusammenhang zwischen theoretischen Schlussfolgerungen und empirischem Material sichtbar bleibt? Dafür ist es erforderlich, dass die schriftliche Darstellung der Ergebnisse möglichst objektiv ist und die Rolle des Forschenden im Forschungsprozess, dessen Perspektive auf Forschungsgegenstand und -feld sowie das Forschungsdesign selbst zum Gegenstand der Reflexion werden. Jeder Zugang zum Feld und damit einhergehend auch die Qualität der Daten sind maßgeblich von der forschenden Person, von ihren individuellen Wahrnehmungen und Schwerpunktsetzungen abhängig – im Besonderen hinsichtlich des ethnografisch angelegten empirischen Feldzugangs.

Um schließlich eine intersubjektiv nachvollziehbare Interpretation der Forschungsergebnisse zu gewährleisten (vgl. C. Meyer und Meier zu Verl 2022, S. 300), sieht das Forschungsdesign vor, ausführliche Feldnotizen inklusive Arbeitsplatzbeschreibungen und mentaler Notizen zu erstellen, um die Eindrücke möglichst detailgetreu festzuhalten. Darüber hinaus werden die geführten ethnografischen Interviews mithilfe von Audioaufnahmen aufgezeichnet und im Anschluss an den jeweiligen Feldzugang nach gängigen Transkriptionsregeln transkribiert, d.h. in Schriftform überführt (Breuer 2010; Dresing und Pehl 2010). Der Datenkorpus, der im Rahmen der Feldforschung gewonnen wurde, umfasst folglich neben ausführlichen Feldnotizen und Arbeitsplatzbeschreibungen auch – oder vor allem – Transkriptionen der Interviews mit den insgesamt zwölf Kreativ- und Kunstschaffenden, die in ihrer Dauer zwischen *45 Minuten* und *vier Stunden und 21 Minuten* variieren. Insgesamt wurden mehr als 1302 Minuten Interviewmaterial gewonnen, die gemeinsam mit den Feldnotizen und Arbeitsplatzbeschreibungen auf 513 Seiten verschriftlicht wurden. Drei der zwölf ethnografischen Interviews konnten aufgrund zeitlicher, räumlicher sowie persönlicher Gründe nicht an den Arbeitsplätzen bzw. in den Ateliers der Kreativ- und Kunstschaffenden stattfinden. Stattdessen wurde eines der Interviews über Zoom, eines in einem Berliner Café und eines in den privaten Räumen einer Künstlerin durchgeführt.

Die Interdisziplinarität des Samples sowie der Umfang und die Vielfalt des Datenmaterials stellen für die sich anschließende Auswertung eine Herausforderung dar, die über eine angemessen differenzierte Beschreibung der einzelnen Fälle hinausgeht. Daraus resultiert eine besondere Kontextfülle, die für qualitative Daten kennzeichnend ist (vgl. Strübing 2018, S. 4), weil es sich dabei *nicht* um »partialisierte Einzelinformationen, sondern ineinander eingebettete und aufeinander

verweisende Wissensselemente« (ebd.) handelt. Für die Analyse und Interpretation des »sorgfältig und vollständig transkribierten Materials stehen unterschiedliche Möglichkeiten zur Verfügung« (ebd., S. 111), wie z.B. die dokumentarische Methode (Bohnsack, Nentwig-Gesemann und Nohl 2013) oder auch die GTM (Glaser und Strauss 1999, 2017).

5.3 Auswertung der Daten

Im Sinne der GTM wird im Folgenden in drei Schritten dargestellt, wie das umfangreiche Datenmaterial kodiert wurde. Zunächst erfolgt das *offene* Kodieren, bei dem die Daten in einzelne Elemente zerlegt werden, um wiederkehrende Phänomene, Muster und erste Konzepte zu identifizieren. Dieser Schritt dient dazu, das Material detailliert zu durchdringen und ein erstes Verständnis für zentrale Themen und Strukturen zu entwickeln. Anschließend folgt das *axiale* Kodieren, in dem die zuvor identifizierten Elemente miteinander in Beziehung gesetzt werden. Hier werden Zusammenhänge, Bedingungen, Ursachen und Konsequenzen herausgearbeitet, um ein kohärentes Netzwerk von Konzepten zu erstellen, das die Dynamiken und Strukturen innerhalb der Daten abbildet. Schließlich findet das *selektive* Kodieren statt, bei dem die entwickelten Kategorien verdichtet und auf die Kernphänomene des Untersuchungsfeldes fokussiert werden. In diesem Schritt werden zentrale theoretische Konzepte extrahiert und zu einem konsistenten Modell zusammengeführt, das die empirischen Befunde systematisch erklärt und die Grundlage für die spätere theoretische Interpretation bildet. Durch diese dreistufige Vorgehensweise wird sichergestellt, dass die Analyse sowohl die Vielfalt der Daten berücksichtigt als auch abstrahierte, theoriegeleitete Einsichten liefert.

5.3.1 Prozess des offenen Kodierens

Die Dokumentation und Auswertung der ethnografischen Forschung hat sich aufgrund der Interdisziplinarität der ausgewählten Fälle und des daraus resultierenden Umfangs des Materials über einen Zeitraum von zwei Jahren erstreckt (04/2022–03/2024). Da einerseits der gesamte Forschungsprozess – sowohl die Auswahl der Fälle, die ethnografische Forschung selbst als auch die Dokumentation des gewonnenen Datenmaterials in Form detaillierter Arbeitsplatzbeschreibungen und Feldnotizen – durch eine hohe »Subjektivität seitens der Forschenden« (Strübing 2021, S. 13) geprägt und die Auswertung mithilfe der GTM andererseits durch ein hohes Maß an Offenheit gekennzeichnet ist (vgl. ebd., S. 14), wird der Prozess der Auswertung durch studentische sowie wissenschaftliche Hilfskräfte unterstützt und zudem in Form von Zwischenergebnissen und Arbeitsständen regelmäßig in Kolloquien und anderen Austauschformaten zur Diskussion gestellt. Damit

soll gewährleistet werden, dass während der Auswertung möglichst verschiedene Perspektiven miteinbezogen bzw. berücksichtigt werden, da »unterschiedliche Interpretieren [...] zwangsläufig zu divergierenden Sichtweisen gelangen« (ebd., S. 21), und die Ergebnisse somit schließlich eine möglichst hohe »intersubjektive Gültigkeit beanspruchen können« (ebd., S. 13).

Um ein Gefühl für die Kodierarbeit mit der GTM zu bekommen und die Oberfläche der gewonnenen Daten aufzubrechen, wird das Material in der ersten Phase des offenen Kodierens zunächst Zeile-für-Zeile durchgearbeitet und kodiert. Im weiteren Verlauf der Kodierarbeit und durch den kontinuierlichen Zuwachs an neuem Datenmaterial stellt sich dieses Vorgehen jedoch nicht nur als mühselig und zeitaufwändig heraus, sondern auch als ungeeignet. Bis eine (theoretische) Sättigung erreicht ist, bringt jeder neue Fall auch neue Codes hervor bzw. erfordert z.T. eine Nach- und Neujustierung einzelner sowie die Zusammenführung von Codes. Mit jeder Einführung neuer und Weiterentwicklung bereits bestehender Codes wird jedes bereits kodierte Transkript erneut durchgearbeitet und dahingehend untersucht, inwiefern die neuen bzw. angepassten Codes auch auf bereits vorhandenes Datenmaterial anzuwenden sind. Im Rahmen des offenen Kodierens wurden insgesamt 120 Codes identifiziert. Die hohe Anzahl an Codes ist u.a. auf die Interdisziplinarität und Heterogenität des Samples zurückzuführen. In Abhängigkeit von den (inter-)disziplinären Hintergründen der Kreativ- und Kunsstschaftenden lassen sich vielfältige unterschiedliche Herangehensweisen, Verständnisse, Umgangsweisen mit Algorithmen- und Dateninfrastrukturen, Materialien etc. ausfindig machen, die sich in der Summe der Codes niederschlagen. Es geht hier nicht darum, alle Codes zu benennen und im Detail darzustellen, sondern lediglich darum, die Verortung der Codes zu beschreiben. Dahingehend lassen sich solche Codes anführen, die sich auf die disziplinären, aber auch persönlichen Hintergründe der Kreativ- und Kunsstschaftenden beziehen, die einerseits ihre Ausbildung, ihr Studium oder ihren (beruflichen) Werdegang beschreiben, andererseits aber auch biografische Bezüge herstellen, die wiederum ihre persönliche Motivation und Intention begründen. Da es sich bei KI-Kunst um einen Gegenstand handelt, der sich im Schnittpunkt von Technologie und Kunst bewegt, lassen sich auf der einen Seite solche Codes ausmachen, die sich auf den Umgang mit Technologie beziehen, wobei einerseits die *Arbeit mit Daten* und andererseits die *Arbeit mit KI* im Fokus steht. Auf der anderen Seite lassen sich konsequenterweise solche Codes ausmachen, die den Bereich der Kunst adressieren und bspw. unterschiedliche Kunstverständnisse, die Logiken und Bedingungen des Kunstmarktes sowie dessen Distributionsorgane etc. abbilden. Weiterhin sind in diesem Bereich solche Codes zu verorten, die sich auf die Form der Kunstwerke sowie deren materielle und/oder mediale Bedingungen beziehen.

5.3.2 Prozess des axialen Kodierens

In der Phase des *axialen* Kodierens gilt es nun, die farblich gruppierten Codes zueinander in Beziehung zu setzen. Dafür wurden in dieser Phase alle 120 Codes ausgedruckt und in Anlehnung an die zuvor durchgeführte farbliche Sortierung auf einem Flipchart-Papier angeordnet und durch Pfeile und Annotationen miteinander in Beziehung gesetzt. Dieser Prozess erfolgt deshalb *abseits* der genutzten Software, um in einem wortwörtlichen Sinne Abstand zu den entwickelten Codes einnehmen zu können. Alle Codes nicht nur sprichwörtlich, sondern tatsächlich nebeneinander zu legen, gestattet nicht nur eine übersichtliche Darstellungsweise, die durch die alleinige Nutzung des Programms nicht gegeben wäre, sondern auch die *gemeinsame* Arbeit an einer Strukturierung und Gewichtung der Codes. Auch dieser Prozess fand in einem diskursiven Format statt, sodass auch in diese Phase der Auswertung möglichst viele Perspektiven einfließen können und diese schließlich intersubjektiv nachvollziehbar aufbereitet werden kann. Im Zuge dessen werden etwa Fragen danach geklärt, inwiefern die technologischen Bedingungen im Allgemeinen mit den Artikulationsprozessen zusammenhängen und welche Rolle dabei Algorithmen- und Dateninfrastrukturen im Besonderen spielen. Inwiefern bedingen die Arbeitsprozesse die Form der daraus resultierenden Kunstwerke? Wie lässt sich ihre (neue) Strukturiertheit beschreiben? Welchen Einfluss übt diese Strukturiertheit auf die Art und Weise der Präsentation aus? Welche Rolle spielen dabei die Betrachter:innen? Gibt es Interaktionsmöglichkeiten und welche Rolle spielt eine etwaige Interaktion für das Kunstwerk? Durch diesen Prozess können vor allem die kontextuellen Bedingungen, die für die kreativ-künstlerischen Praktiken im Zusammenhang mit KI bedeutsam sind, herausgestellt werden. Das gebildete Netzwerk wurde schließlich in *ATLAS.ti* überführt, um mit den gruppierten Codes weiterarbeiten zu können. Abbildung 1 zeigt einen exemplarischen Ausschnitt des gebildeten Netzwerks der im Zuge des *offenen* Kodierens entwickelten Codes. Ein zentraler Knotenpunkt – wie die Verteilung der Codes bereits nahelegt – ist hier der Code *Arbeitsprozesse*, der wiederum mit solchen Codes vernetzt ist, die für die Arbeitsprozesse kennzeichnend sind bzw. die entweder als *Teil* oder *Eigenschaft* von Arbeitsprozessen zu betrachten oder lediglich mit Arbeitsprozessen *verbunden* sind. Dahingehend zeigt sich, dass die Codes *Recherche*, *Spiel*, *Neugier*, *Hacking/Subversion*, *Making*, der wiederum eng mit dem Code *Handwerk* verbunden ist, sowie *Remix* Teil der Arbeitsprozesse sind. Bei *Zeitlichkeit* und *Prozesshaftigkeit*, die ebenfalls mit dem Code *Arbeitsprozesse* vernetzt sind, handelt es sich weniger um konkrete Vorgehensweisen oder Strategien im Umgang mit KI als vielmehr um Eigenschaften der Arbeitsprozesse. *Ressourcen* sind weder auf konkrete Strategien zu beziehen, noch als Eigenschaften zu betrachten, stehen aber dennoch in einer direkten Verbindung zu den Arbeitsprozessen, indem sie konstitutiv für diese sind. Eine weitere Verbindung lässt sich zu dem Code *Organisation* ausmachen, der wiederum mit dem Code *Kollek-*

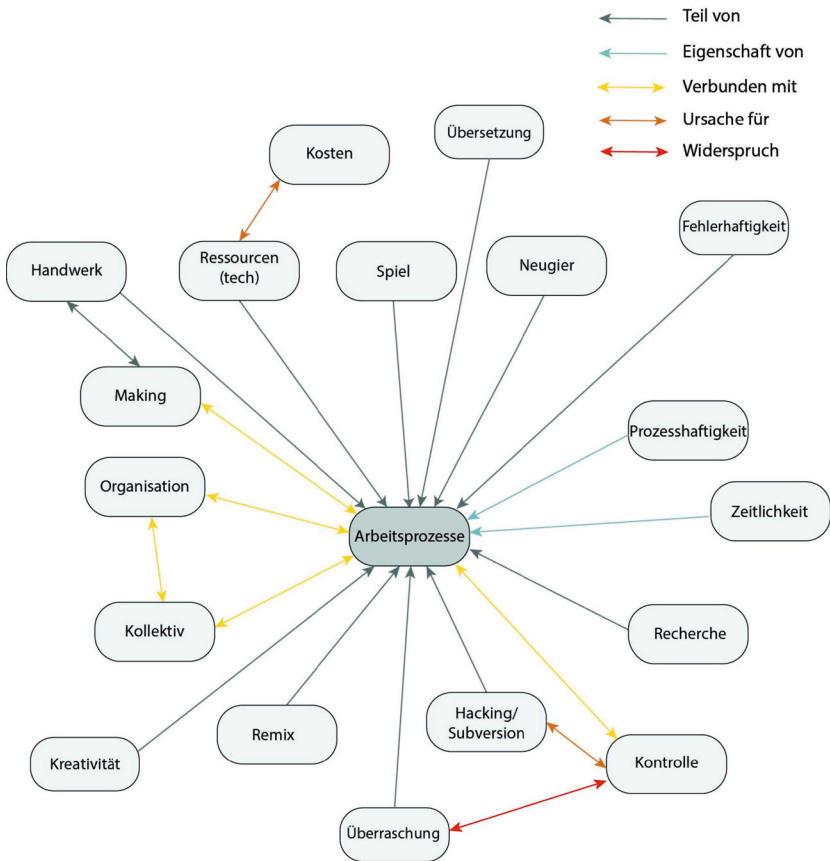
tiv verbunden ist und darauf verweist, dass Kreativ- und Kunstschaffende oftmals in kollektiven, aber auch kollaborativen und kooperativen Zusammenhängen arbeiten. Ebenfalls verbunden mit den Arbeitsprozessen ist der Kode *Kontrolle*, der hier als ursächlich für *Hacking/Subversion* benannt wird, was darauf zurückzuführen ist, dass sich Kreativ- und Kunstschaffende oftmals durch subversive Praktiken mitunter unkonventionelle Zugänge zu Systemen und Plattformen verschaffen und damit die *Kontrolle* herstellen. Damit steht dieser Kode in einem Widerspruch zu den Kodes *Experimenteller Charakter* und *Überraschung*, kann aber gleichzeitig den Kodegruppen *Wissenschaft* und *Technologie* zugeordnet werden, die im Zuge der Vernetzung der Kodes gebildet wurden.

Für die Entwicklung des Netzwerks wurde zunächst ein Bezugsrahmen von vier Kodegruppen – Wissenschaft, Technologie, Kunst und Design – abgesteckt, die die Eckpfeiler des Netzwerks bilden und zugleich die (inter-)disziplinären Hintergründe der im Sample vertretenen Kreativ- und Kunstschaffenden repräsentieren und gewissermaßen als erste theoretische Konzepte bzw. vorläufige Kategorien betrachtet werden können. Da sich nicht alle der 120 Kodes in diese vier Kodegruppen einordnen lassen, ohne die Komplexität des Materials zu reduzieren, wurde dieses System im Verlauf des Auswertungsprozesses immer weiter ausdifferenziert, sodass sich neben den vier Eckpfeilern weitere Kodegruppen entwickelt haben: Solche, die *Rahmenbedingungen* sowie *Biografische Bezüge* zusammenfassen, solche, die das *Kunstwerk*, dessen *Produktion*, *Präsentation* und *Rezeption* abbilden, und solche, die auf den Umgang mit technologischer Unbestimmtheit (*Tentativität*) abzielen. Welche Gruppierungen besonders zentral sind, wird an Knotenpunkten sichtbar, an denen viele verschiedene Pfade zusammenlaufen, und auch an der Gruppierung der Kodes und die daraus vorläufig ableitbaren theoretischen Konzepte bzw. Kategorien deuten darauf hin, dass das gewonnene Material der Beantwortung der gewählten Forschungsfrage zuträglich ist und damit einhergehend den Prozess der Theoriegenese unterstützt. Ein eindeutiger Schwerpunkt liegt im Material auf der Rolle von Technologie in kreativ-künstlerischen Artikulationsprozessen, allerdings nicht allein im Hinblick auf Arbeits- und Produktionsprozesse sowie vorherrschende Rahmenbedingungen, sondern auch in Bezug auf die daraus hervorgehenden künstlerischen Arbeiten, ihre (im-)materielle Beschaffenheit und damit zusammenhängend auch in Bezug auf die Präsentation dieser Arbeiten.

Setzt man nun die vorläufig entwickelten theoretischen Konzepte bzw. gebildeten Kategorien im Sinne des *selektiven* Kodierens zueinander in Beziehung und bildet Hierarchien, so lassen sich zentrale Kategorien und deren Eigenschaften herausarbeiten. Dabei gilt es, die Beziehungen und Hierarchien stets mit Blick auf die Forschungsfrage zu entwickeln, sodass im Zentrum der Strukturierung die Frage danach im Fokus steht, wie sich Kreativ- und Kunstschaffende in artikulativen Prozessen zu (komplexen) rechenbasierten Technologien ins Verhältnis setzen und inwiefern sich dabei (neue) Rahmenbedingungen und Anforderungen für Subjektivie-

rungsweisen ausmachen lassen. Dahingehend stellt sich die Frage, in welchem Maße die vorläufigen theoretischen Konzepte auch als Kategorien fungieren können. Einige der Konzepte besitzen durchaus die nötige Tragfähigkeit, um Kategorien für die Theoretisierung kreativ-künstlerischer Praktiken im Zusammenhang mit (komplexen) rechenbasierten Technologien zu liefern, andere eignen sich demgegenüber lediglich als Eigenschaften, um eben diese Kategorien zu beschreiben, und wieder andere scheinen bei einer genaueren Betrachtung eine untergeordnete Rolle für die Beschreibung von Artikulationsprozessen unter dem Vorzeichen von KI zu spielen.

Abbildung 1: Gruppierung von Kodes im axialen Kodieren in ATLAS.ti.



Eigene Darstellung.

Die vorläufig herausgestellten theoretischen Konzepte lassen sich in zweifacher Hinsicht auf Artikulation beziehen: Einmal in Bezug auf artikulative Prozesse und einmal in Bezug auf die daraus hervorgehenden Artefakte im Sinne einer *faktischen* Artikulation. Den Artikulationsprozess betreffend lassen sich *äußere*, (*inter*-)disziplinäre sowie *persönliche* Rahmenbedingungen ausmachen, die auf die kreativ-künstlerischen Praktiken einwirken und so als Kategorien verstanden werden können. Die *persönlichen* Rahmenbedingungen umfassen einerseits biografische Bezüge, die sich in der Motivation und Intention der Kreativ- und Kunstschaffenden niederschlagen. Andererseits gehören hierzu auch die Ausbildung, das Studium und/oder der berufliche Werdegang, die wiederum eng mit den *äußeren* Rahmenbedingungen verbunden sind. Dazu gehören schließlich die Kunstwelt mit ihren Distributionsorganen, Ausstellungshäusern etc., aber auch Finanzierungs- und Organisationsfragen um die kreativ-künstlerischen Praktiken herum. Die (*inter*-)disziplinären Rahmenbedingungen beziehen sich auf die drei Bezugsdisziplinen *Kunst*, die bereits z.T. durch die *äußeren* Rahmenbedingungen erfasst werden, *Technologie* und *Wissenschaft*, die wiederum mit eigenen Anforderungen an kreativ-künstlerische Praktiken verbunden sind. Um der Frage nach neuen Rahmenbedingungen und Anforderungen für Subjektivierung im Kontext von Artikulation und KI nachzugehen, stehen diese (*inter*-)disziplinären Rahmenbedingungen hier im Zentrum der Betrachtung. *Design* als weitere Bezugsdisziplin spielt in den meisten Fällen eine eher untergeordnete Rolle, sodass sich dieses vorläufige theoretische Konzept weder als tragfähige Kategorie noch als relevante Eigenschaft ausarbeiten lässt.

Sowohl im Prozess des *offenen* Kodierens als auch beim *axialen* Kodieren und der Gruppierung der entwickelten Codes konnten solche Konzepte herausgearbeitet werden, die sich keiner Gruppe eindeutig zuordnen lassen, sondern vielmehr für viele Gruppierungen kennzeichnend sind und damit bedeutsam erscheinen. Ähnlich verhält es sich an dieser Stelle hinsichtlich der zu entwickelnden Kategorien und ihrer herauszustellenden Charakteristika. Innerhalb der drei angeführten Bezugsdisziplinen, die das Verhältnis von Kunst, Technologie und Wissenschaft bestimmen, lassen sich Eigenschaften herausstellen, die insofern querliegen, als dass sie sowohl für das Schnittfeld Kunst und Technologie als auch für Kunst und Wissenschaft kennzeichnend sind, sodass in der Folge eine trennscharfe Abgrenzung bzw. eine eindeutige Zuordnung zu einer der Bezugsdisziplinen nicht immer möglich ist. Sie können als Pole verstanden werden, die sich gewissermaßen diametral gegenüberstehen und damit Dimensionen der Kategorie der (*inter*-)disziplinären Rahmenbedingungen aufspannen, um Artikulationsprozesse beschreiben zu können. Auch in Bezug auf die *faktische* Artikulation lassen sich solche Gegenpole ausmachen, die sich aus dem Verhältnis von Kunst und Wissenschaft einerseits und Kunst und Technologie andererseits ergeben.

Kurzum lassen sich daraus folgende Kategorien und Unterkategorien ableiten, die für eine empirische Rekonstruktion und Beschreibung von Artikulationsprozes-

sen im Zusammenspiel mit (komplexen) rechenbasierten Technologien sowie den daraus hervorgehenden faktischen Artikulationen fruchtbar gemacht werden können:

- 1) Äußere Rahmenbedingungen
- 2) Persönliche Rahmenbedingungen
- 3) (Inter-)Disziplinäre Rahmenbedingungen (Kunst, Technologie und Wissenschaft)
 - a. Prozessebene
 - i. Tentativität
 - ii. Kontrolle
 - iii. Materilität
 - iv. Algorithmizität
 - v. Performativität
 - vi. Zeitlichkeit
 - vii. Körperlichkeit
 - b. Artefaktebene
 - i. Materialität
 - ii. Zeitlichkeit
 - iii. Performativität

Mit Blick auf die Forschungsfrage stehen vor allem die (inter-)disziplinären Rahmenbedingungen, die das Verhältnis von Kunst, Technologie und Wissenschaft betreffen, im Zentrum der Betrachtung. Dabei lässt sich feststellen, dass beide Seiten – sowohl die Artikulationsprozesse als auch die faktischen Artikulationen – maßgeblich von Technologie(n) durchzogen sind. Das Zusammenwirken von Kunst und Technologie erstreckt sich über die Algorithmen- und Datenebene, adressiert aber auch die Ebene der technischen Ressourcen. Gleichzeitig sind kreativ-künstlerische Praktiken maßgeblich von wissenschaftlichen Zugangs- und Verwendungsweisen eben dieser Technologien geprägt. Sowohl auf der Ebene artikulativer Prozesse als auch auf der Ebene der Artefakte selbst wird stets ein:e Rezipierende:r mitgedacht, wenn es bspw. um performative und interaktive Kunstformen oder aber gezielt um die Demystifizierung von KI geht. Auf der Grundlage von Beobachtungen während einiger Besuche von Ausstellungen und Performances lassen sich in diesem Zusammenhang lediglich Vermutungen darüber anstellen, dass Tentativität auch hier eine wesentliche Rolle spielt. Die Kunstwerke, die aus artikulativen Prozessen *mit* und *durch* (komplexe) rechenbasierte Technologien entstehen, stellen aufgrund ihrer Beschaffenheit ganz eigene Anforderungen an die Rezipierenden und spielen nicht nur auf formaler Ebene, sondern auch auf inhaltlicher Ebene – oftmals ganz gezielt – mit verfremdenden Darstellungsweisen, die sich nicht zuletzt aus dem Zusammenspiel komplexer Algorithmen- und Dateninfrastruk-

turen und der damit zusammenhängenden Performativität ergeben. Allerdings erscheint die Rezeptionsebene für die Beantwortung der Forschungsfrage weniger bedeutsam, da es hier nicht um eine Rekonstruktion von Rezeptionsprozessen geht. Weiterhin ist eine dezidierte Auseinandersetzung mit der Rezeptionsebene auf der Grundlage des empirisch gewonnenen Datenmaterials schlicht nicht möglich.

Ein zweites Zwischenfazit

Methodologische und methodische Zugänge zu kreativ-künstlerischen Praktiken

Die Auseinandersetzung mit methodologischen und methodischen Überlegungen bleibt von der Komplexität und Kontingenz (komplexer) datengetriebener rechenbasierter Technologien nicht unberührt, da Methoden nicht als theoriefrei zu betrachten sind (vgl. Strübing 2018, S. 35) und in einem wechselseitigen Verhältnis zur Theorie stehen: Theoretische Perspektiven strukturieren die Fragestellung und beeinflussen die empirische Herangehensweise ganz grundlegend. Vor diesem Hintergrund wird in Kapitel 4 mit der GTM (Glaser und Strauss 1999, 2017) der methodologische Rahmen der Untersuchung aufgespannt. Sie begründet den empirischen Zugang zur Analyse kreativ-künstlerischer Praktiken, indem sie eine systematische und induktive Rekonstruktion von Artikulationen ermöglicht. Herzstück der GTM ist das Kodieren. In einem zyklischen Prozess des offenen, axialen und selektiven Kodierens werden die Daten kontinuierlich verglichen, verdichtet und theoretisch abstrahiert. Dieser Prozess dient nicht nur der Strukturierung des Materials, sondern ermöglicht auch, neue Konzepte emergent aus den Daten zu entwickeln, anstatt sie vorab festzulegen. Entscheidend ist dabei das Prinzip des ständigen Vergleichs, das sicherstellt, dass Kategorien immer wieder am empirischen Material überprüft und weiterentwickelt werden. Auf diese Weise eröffnet das Kodieren die Möglichkeit, theoriegeleitete Sensibilisierung mit einer empirisch fundierten Konzeptbildung zu verbinden und so das methodische Fundament der Untersuchung zu legen.

Ergänzend dazu wird die digitale Hermeneutik (Capurro 2010, 2017) als theoretische Linse herangezogen, die die medialen Bedingungen von Artikulationen reflektiert. Während sich die philosophische Hermeneutik auf die geschichtliche und sprachliche Bedingtheit des menschlichen Weltverhältnisses konzentriert, geht der digitale Wandel mit Blick auf die Frage nach Medialität mit neuen Herausforderungen einher. Auf dieser Grundlage wird die digitale Hermeneutik als erweiternde Perspektive eingeführt, die sich mit der Frage befasst, wie sich digitale Technologien auf die Strukturiertheit auswirken, welche neuen epistemischen Bedin-

gungen sie schaffen und in wiefern sich diese veränderten Bedingungen schließlich auch auf die damit verbundenen Praktiken auswirken. Digitale Technologien sind durch kontinuierlichen Wandel gekennzeichnet, sodass es keine stabile, endgültige Bestimmung von Struktur und Bedeutung gibt. Dies zeigt sich insbesondere in drei zentralen Aspekten: *Erstens* in der Künstlichkeit, indem (komplexe) rechenbasierte Technologien Sinnstrukturen erzeugen, die nicht bloß natürliche Prozesse nachahmen, sondern darüber hinaus durch eine besondere Emergenz gekennzeichnet sind, die ganz eigene Regeln und Logiken hervorbringt. *Zweitens* in der Berechenbarkeit, da Algorithmen digitale Prozesse strukturieren, indem sie mathematische Rechengänge mit symbolischen Sinnstrukturen verbinden. Und *drittens* in der Unberechenbarkeit: Während klassische Programmierung noch deterministisch nachvollziehbar ist, bringt KI als eine komplexe datengetriebene rechenbasierte Technologie neue Bedingungen für kreativ-künstlerische Praktiken mit sich. KI-Modelle generieren Ergebnisse auf Grundlage probabilistischer Berechnungen, sodass ihre Funktionsweise nicht immer in Gänze nachvollziehbar oder erklärbar ist. Dies führt zu einer erhöhten Intransparenz und Performativität von digitalen Technologien, die für die Analyse kreativ-künstlerischer Praktiken herausfordernd ist. Da die digitale Hermeneutik den Fokus auf die Wechselwirkungen zwischen algorithmischen Strukturen und menschlichen Interpretationsprozessen legt, erscheint sie hier als ergänzende Perspektive anschlussfähig oder sogar notwendig, um diese spezifischen Bedingungen analytisch zu berücksichtigen, ohne die methodologische Grundlage der GTM zu ersetzen. Dabei wird auch deutlich, dass eine bloße Analyse und Interpretation von Code oder Algorithmen (im Sinne einer digitalen Hermeneutik) nicht ausreichend oder zielführend sind, um die Bedeutung von KI für kreativ-künstlerische Praktiken zu verstehen. Vielmehr müssen folgende Fragen in den Blick genommen werden:

- 1) Wie arbeiten Kreativ- und Kunstschaffende mit (komplexen) rechenbasierten Technologien? Nutzen sie bestehende Tools oder entwickeln sie eigene Umgebungen?
- 2) Mit welchen Datentypen arbeiten sie? Woher beziehen sie ihre Daten?
- 3) Welche Materialien und Werkzeuge Praktiken kommen in kreativ-künstlerischen Praktiken zum Einsatz?

Diese Fragen verdeutlichen, dass das Zusammenspiel zwischen Mensch und KI nicht als statisches Verhältnis, sondern als performativer Prozess zu begreifen ist. Derartige Artikulationen entstehen nicht allein *in* und *durch* technologische Strukturen, sondern in der dynamischen Wechselwirkung zwischen menschlicher Intention, algorithmischen Bedingungen und (materiellen) Medien- und Datenpraktiken (siehe Abschnitt 3.2.3).

Aufbauend auf den in Kapitel 4 entwickelten methodologischen Überlegungen widmet sich Kapitel 5 der Entwicklung eines angemessenen methodischen Zugangs. Da sich der Forschungsgegenstand durch ein hohes Maß an Performativität und Intransparenz auszeichnet, erfordert die Analyse eine Perspektivierung, die sich nicht ausschließlich auf algorithmische Strukturen oder eine rein werkzen-trierte Analyse, etwa über ikonografische Bildinterpretationen (Panofsky 1962) oder Artefaktanalysen (Froschauer 2009) konzentriert, sondern auch – oder vor allem – die Handlungsweisen, Erfahrungen und Reflexionen der Kreativ- und Kunstschaffenden in den Blick nimmt. Dafür wird ein ethnografischer Ansatz (Christin 2020) gewählt, der die teilnehmende Beobachtung mit semi-strukturierten Interviews verbindet. Ergänzt wird dieser Ansatz um Überlegungen der sogenannten *Work-place Studies* (Schmidt 2008b), um Produktionsprozesse sowie Nutzungskontexte zu untersuchen. Dabei setzt das Forschungsdesign auf fokussierte, vergleichsweise kurze Feldaufenthalte, bei denen die konkreten kreativ-künstlerischen Praktiken im Zentrum stehen. Ziel der Untersuchung ist es, einerseits eine möglichst differenzierte Perspektive auf kreativ-künstlerische Praktiken im Zusammenspiel mit KI zu gewinnen, andererseits aber auch vorherrschende Rahmenbedingungen, in denen sich kreativ-künstlerische Praktiken entfalten, abbilden zu können. Daher wird ein konzeptuell repräsentatives Sample angestrebt, das verschiedene künstlerische Disziplinen und Zugänge zu KI umfasst. Die Auswahl der Teilnehmenden erfolgt prozesshaft, sodass sich das Sample im Verlauf der Forschung dynamisch weiterentwickelt. Die ethnografisch gewonnenen Daten werden durch Feldnotizen, Arbeitsplatzbeschreibungen und mentale Notizen ergänzt, um die Erfahrungen möglichst umfassend festzuhalten. Dabei wird berücksichtigt, dass Daten nicht »für sich sprechen«, sondern durch den Forschungsprozess erst in eine interpretierbare Form gebracht werden müssen. Ausgewertet werden die Daten mithilfe der GTM (Glaser und Strauss 1999, 2017). Dieser induktive Ansatz ermöglicht es, aus dem empirischen Material heraus theoretische Konzepte zu entwickeln. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Prozesshaftigkeit der Datenauswertung:

- 1) Offenes Kodieren: In der ersten Phase werden die Daten mithilfe der Software *ATLAS.ti* Zeile für Zeile analysiert, um thematische Codes zu entwickeln. Insgesamt wurden 120 Codes identifiziert.
- 2) Axiales Kodieren: Die Codes werden gruppiert und miteinander in Beziehung gesetzt. Dies geschieht zunächst außerhalb der genutzten Software, um eine distanzierte Reflexion der Strukturen zu ermöglichen.
- 3) Selektives Kodieren: In der letzten Phase werden zentrale Konzepte entwickelt, die sich auf die Forschungsfrage beziehen. Hierbei steht im Fokus, wie sich Kreativ- und Kunstschaffende in Artikulationsprozessen zu KI in Beziehung setzen und welche neuen Rahmenbedingungen und Anforderungen sich daraus ableiten lassen.

Damit wird in Teil 2 das Fundament für eine differenzierte Analyse geschaffen, um die Art und Weise zu untersuchen, wie sich Kreativ- und Kunstschaffende in Artikulationsprozessen zu KI positionieren, welche neuen ästhetischen, ökonomischen und – mit Blick auf die Fragestellung – technologischen Rahmenbedingungen sich dabei ausmachen und inwiefern sich daraus (neue) Subjektivierungsweisen ableiten lassen. Die digitale Hermeneutik erlaubt es, die spezifischen ontologischen Bedingungen (komplexer) rechenbasierter Technologien zu reflektieren – insbesondere deren Medialität, Berechenbarkeit und Unberechenbarkeit (siehe Abschnitt 4.2.3). Sie hilft dabei, nicht nur die technischen Bedingungen *von* und Anforderungen *an* kreativ-künstlerische Prozessen zu betrachten, sondern auch die Wechselwirkungen zwischen menschlicher Intention, algorithmischer Bedingtheit und materiellen Medien- und Datenpraktiken. Dadurch wird eine breitere theoretische Fundierung für die Analyse der sich wandelnden Rahmenbedingungen ermöglicht, die für die Entwicklung eines methodischen Zugangs nicht unerheblich ist. Durch die ethnografische Vorgehensweise (teilnehmende Beobachtung, Interviews, Workplace Studies) werden künstlerische Praktiken nicht nur in Bezug auf ihre Werke, sondern auch auf die Handlungsweisen, Erfahrungen und Reflexionen im Umgang mit KI analysierbar.

III Empirische Rekonstruktion von Artikulationsprozessen in rechenbasierten Technologien

6 Zwei Perspektiven auf Artikulation mit und durch rechenbasierte Technologien

Auf der Grundlage der entwickelten Kategorien und Unterkategorien erfolgt in diesem Kapitel eine detaillierte Darstellung und Beschreibung der (Unter-)Kategorien sowie der Eigenschaften und Ausprägungen, die für die jeweiligen (Unter-)Kategorien kennzeichnend sind. Dabei gilt es, die unterschiedlichen Kategorien entlang des gewonnenen Datenmaterials zu konturieren und zu fundieren, um diese im darauffolgenden Schritt im Hinblick auf (neue) Rahmenbedingungen und Anforderungen für Subjektivierungsweisen im Zusammenhang mit Artikulation(en) *mit* und *durch* (komplexe) rechenbasierte Technologien zu befragen und zu deuten (siehe Kapitel 7). Welche (neuen) Bedingungen lassen sich für Artikulation ausmachen? Inwiefern lassen sich diese auf die Daten-, Algorithmen- und Ressourcenebene beziehen? Auf welche Art und Weise wird das herausgestellte Spannungsverhältnis von Kunst, Technologie und Wissenschaft expliziert? Inwiefern kommt dieses Spannungsverhältnis in den daraus resultierenden *faktischen* Artikulationen im Sinne der Arte-fakte (lat. *ars*, *artis*, dt. Handwerk, und *factum*, dt. das Gemachte) zum Ausdruck? Eine solche Explizitmachung betrifft in der Folge auch die Auseinandersetzung mit den Artikulationen, die dann durch die narrative Einbettung und Storytelling einerseits und die strukturelle Beschaffenheit andererseits Reflexionspotenziale besitzen können (siehe Abschnitt 3.1.1).

Im Folgenden geht es darum, diese beiden Perspektiven auf Artikulation zu entfalten und einerseits Strukturmerkmale für den *Prozess* (siehe Unterkapitel 6.1) und andererseits für die daraus hervorgehenden *Artefakte* (siehe Unterkapitel 6.2) herauszuarbeiten. Beide Perspektiven auf Artikulation sind immer wieder durchsetzt von dem skizzierten Spannungsverhältnis von Kunst, Technologie und Wissenschaft, das für diese Kunstform (siehe Kapitel 2) kennzeichnend ist – sowohl in Bezug auf die Vorgehensweisen, auf mitunter divergierende Beschreibungsversuche der Kreativ- und Kunstschaffenden als auch in Bezug auf die Themen und Narrative, die Kreativ- und Kunstschaffende mit ihren Arbeiten adressieren und verhandeln. Wenngleich die (inter-)disziplinären Rahmenbedingungen hier im Zentrum stehen, können weder äußere Rahmenbedingungen noch biografische Bezüge außer Acht gelassen werden, um die Motivation und Intention der Kreativ-

und Kunstschaffenden im Sinne ihrer implizit-qualitativ *gelebten* Erfahrungen (Jung 2005) abbilden zu können und auf ihre kreativ-künstlerische Praxis zu beziehen.

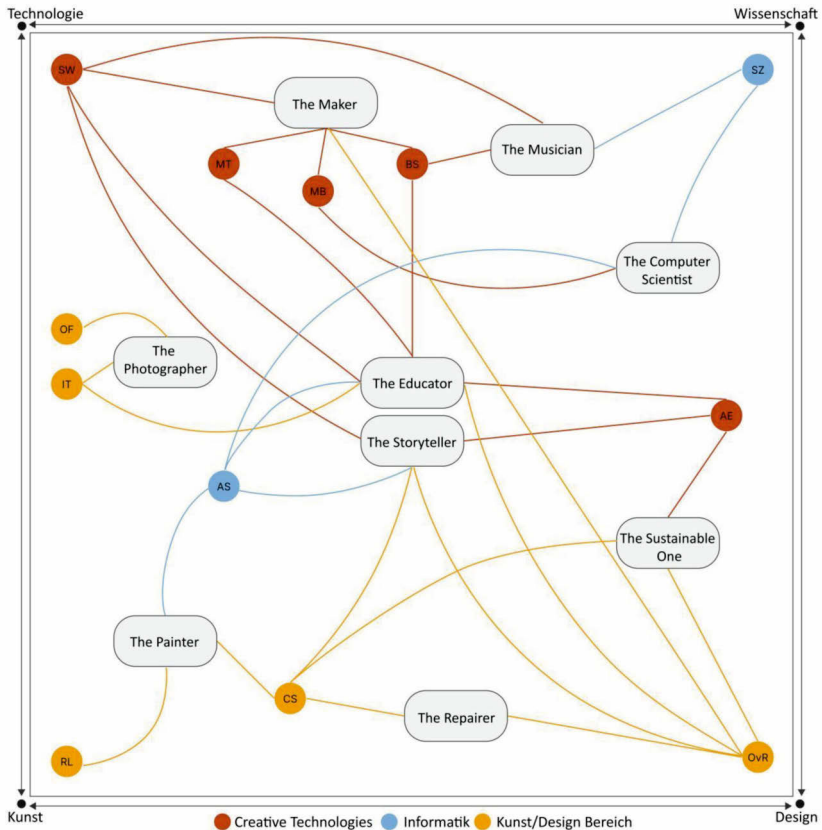
6.1 Empirische Betrachtung von Artikulationsprozessen

Wie bereits in Kapitel 5 dargestellt, lassen sich drei Kategorien aufspannen, um Artikulationsprozesse in (komplexen) rechenbasierten Technologien beschreiben zu können, die allerdings nicht immer trennscharf voneinander abzugrenzen sind: *Ers-*tens die äußeren Rahmenbedingungen, die sich auf die Kunstwelt und ihre Distributionsorgane und -logiken beziehen, *zweitens* die persönlichen Rahmenbedingungen, die biografische Bezüge gleichermaßen umfassen wie Ausbildung, Studium und Beruf, und *drittens* die (inter-)disziplinären Rahmenbedingungen, die sich über das Spannungsverhältnis von Kunst, Technologie und Wissenschaft abbilden lassen. Um neue bzw. sich verändernde Rahmenbedingungen und Anforderungen für Artikulations- und Subjektivierungsprozesse rekonstruieren zu können, die im Zusammenhang mit der Arbeit mit (komplexen) rechenbasierten Technologien stehen, sind die (inter-)disziplinären Rahmenbedingungen von besonderem Interesse.

6.1.1 Eckfälle

Entlang der disziplinären Verortung der Kreativ- und Kunstschaffenden lassen sich Eckfälle konturieren, um die im Sample vertretenen Kreativ- und Kunstschaffenden und ihre Praktiken systematisch zu beschreiben, sie miteinander ins Verhältnis zu setzen, zu vergleichen, aber auch voneinander abzugrenzen. Wenngleich *Design* als weitere Bezugsdisziplin in den meisten Fällen eine eher untergeordnete Rolle spielt und sich dieses vorläufige theoretische Konzept weder als tragfähige Kategorie noch als relevante Eigenschaft ausarbeiten lässt, kann es bei der Konturierung von Eckfällen nicht ausgeblendet werden, da im Sample Kreativ- und Kunstschaffende vertreten sind, bei denen – nicht zuletzt durch ihre Ausbildung – Design eine Rolle spielt. Solcherlei Falldarstellungen eignen sich, um die kondensierten Ergebnisse mit Leben zu füllen und die Forschungsdaten zu »(re-)kontextualisieren [...], indem sie z.B. über die jeweiligen Perspektiven, Relevanzsetzungen sowie institutionelle Rahmenbedingungen von Interviewpersonen [...] Auskunft geben« (Liebold und Trinczek 2009, S. 43). Eckfälle können als besonders *wichtige* oder *typische* Beispiele verstanden werden, die das Spektrum der Fälle veranschaulichen und zentrale Aspekte des Forschungsgegenstands sichtbar machen. Insofern kann eine Darstellung und Beschreibung von Eckfällen zur Orientierung und Verortung anderer Fälle beitragen, die sich nicht eindeutig zuordnen lassen und sich sozusagen *zwischen* den Ecken befinden.

Abbildung 2: Verortung der im Sample vertretenen Fälle.



Eigene Darstellung.

Abbildung 2 soll als Visualisierung der (Eck-)Fälle verstanden werden, wobei die Farbe der Kreise den disziplinären Hintergrund der Kreativ- und Kunstschaftenden und die Position ihre Verortung zwischen Kunst, Design, Technologie und Wissenschaft repräsentiert. Darüber hinaus gibt es einige Gemeinsamkeiten (z.B. *The Maker*, *The Musician* etc.) der Kreativ- und Kunstschaftenden, die über ihre Vernetzung dargestellt werden. Die Bezeichnungen wurden bewusst in englischer Sprache gewählt, da es im Deutschen oft an einer adäquaten Übersetzung mangelt, die den konzeptuellen Hintergrund vollständig erfasst. Darüber hinaus bietet die Verwendung englischer Begriffe eine stilistische Konsistenz, insbesondere in interdisziplinären Kontexten, in denen viele Begriffe ursprünglich aus dem Englischen stammen und sich dort in ihrer Bedeutung und Verwendung etabliert haben. Die sich anschließende Darstellung der Eckfälle folgt einer einheitlichen Struktur: Nachdem

der Feldaufenthalt (Zeitpunkt, Dauer, Ort, Situation etc.) grundlegend dargestellt wurde, werden im *ersten* Schritt die persönlichen sowie (inter-)disziplinären Hintergründe skizziert, um darauf aufbauend im *zweiten* Schritt die künstlerischen Praktiken in den Blick zu nehmen. Dabei liegt unter Berücksichtigung der Fragestellung ein besonderer Fokus auf der Rolle (komplexer) rechenbasierter Technologien sowie den verwendeten Daten. Im *dritten* Schritt geht es schließlich um die Art und Weise der Präsentation der Arbeiten, die oftmals performative und/oder interaktive Elemente beinhaltet. Unterfüttert wird die Darstellung durch indirekte sowie direkte Zitate aus den Feldprotokollen und Transkriptionen.

Eckfall 1: »The Painter« – Roman Lipski

Zwischen dem 11. April und dem 6. Mai 2022 finden insgesamt fünf Feldaufenthalte in den Ateliers von Roman Lipski statt. Die Dauer der Feldaufenthalte liegt zwischen fünf und sechs Stunden. Neben Transkriptionen kurzer halbstandardisierter leitfadengestützter Interviews sind aus Notizen und Erinnerungsprotokollen umfangreiche Feldprotokolle ausgearbeitet worden, die u. a. den Ablauf der Feldaufenthalte, den Arbeitsplatz, die Werkzeuge etc. beschreiben. Während der Feldaufenthalte befindet sich Roman Lipski in der Vorbereitung einer Ausstellung, die im Mai 2022 in seinen eigenen Räumlichkeiten stattfinden soll. Neben der Vorbereitung der Räumlichkeiten werden die Bilder für die Ausstellung kuratiert und gehängt sowie in Zusammenarbeit mit seinen Kooperationspartner:innen von *Birds on Mars* eine interaktive Schlagzeuginstallation aufgebaut.

Persönlicher und (inter-)disziplinärer Hintergrund

Roman Lipski ist Maler polnischer Herkunft, zum Zeitpunkt der Feldaufenthalte ist er Anfang 50 und lebt und arbeitet seit mehr als 30 Jahren in Berlin. In seiner Freizeit treibt er viel Sport, er beschreibt sich selbst als diszipliniert und strukturiert, sowohl in Bezug auf seine körperliche Fitness als auch in Bezug auf seine Selbstständigkeit als Maler. In seinem Heimatland Polen beginnt er eine technisch-pädagogische Ausbildung, die er vorzeitig abbricht und stattdessen als Metallbauer arbeitet. Im Alter von 18 Jahren – im Jahr 1989 – verlässt er sein Heimatland aus politischen Gründen, um in den USA ein neues Leben anzufangen. Obwohl Deutschland nur ein Zwischenstopp sein soll, entscheidet er sich zu bleiben. Er schildert den Start in Deutschland als herausfordernd. Wenngleich die Malerei bis dato nie einen zentralen Stellenwert eingenommen hat, wächst in ihm der Wunsch heran, Maler zu werden. Erschwerten Bedingungen zum Trotz hält er an seinem Wunsch fest und bewirbt sich an der Kunstakademie. Er wird abgelehnt, gibt aber nicht auf, besucht stattdessen einen Volkshochschulkurs für Malerei und schreibt sich schließlich an einer Privatschule ein. Im Rahmen seiner Ausbildung bekommt er Einblicke in unterschiedliche Bereiche der Kunst, neben der klassischen Malerei u. a. in die Büh-

nenbildgestaltung. Er betont, dass die Malerei für ihn der Wunsch ist, »etwas zu kommunizieren, aber grundsätzlich geht es einfach um/den eigenen Wunsch zu erfüllen« [RL, Z. 712–713]. Seine Anfangszeit als Maler widmet er zunächst der Architektur- und Landschaftsmalerei, die versucht, realistisch zu sein, aber dennoch als losgelöst von der Realität zu verstehen ist. Er bemüht sich aktiv darum, sich und seine Kunst stets neu zu erfinden, nicht zuletzt deshalb, weil er als junger Künstler von der Akademie abgelehnt wurde und gewissermaßen dazu genötigt wurde, sich neue Methoden anzueignen; »ich hatte nicht dieses Glück dann irgendwie da (äh) aufgenommen zu werden in diesen Betrieb und [...] ich wollte malen nie aufgeben und deswegen habe ich mir neue Methoden erarbeitet, um eben (äh) um kreativ zu sein und weiter Künstler zu sein« [RL, Z. 679–680]. Künstler zu sein hat für ihn nichts – oder nur wenig – mit dem Umstand zu tun, dass er malen kann, sondern vielmehr mit (s)einem Mindset und damit, dass er mit künstlerischen Mitteln etwas zum Ausdruck bringen kann: »Ja, ich schaffe etwas, das in meinem Unterbewusstsein entsteht, und [...] dem gebe ich ein Gesicht, eine Gestalt in Form eines Bildes« [RL, Z. 1366–1368]. Für ihn ist es besonders wichtig, dabei stets seinem »eigene[n] Imperativ zu folgen, irgendwie immer besser zu werden oder [...] diese Talente, die man in sich erkennt, zu schleifen und zu entwickeln und zwar kompromisslos« [RL, Z. 1054–1055]. So erscheint es nicht auch verwunderlich, dass Geld für den Künstler prinzipiell keine Rolle spielt, wenn es um seine künstlerische Betätigung geht. »Aber (äh) dagegen z.B. Neugier, ja? Oder ein Experiment, das wäre für mich wichtig« [RL, Z. 718–720].

Rolle von Algorithmen- und Dateninfrastrukturen

Vor diesem Hintergrund beschäftigt er sich seit 2016 in Kooperation mit der KI-Agentur *Birds on Mars* in Berlin mit dem Einsatz von KI in der Kunst. Aus dieser Zusammenarbeit ist sein (interaktives) Projekt *Unfinished* hervorgegangen. Die Auseinandersetzung mit technologischen Entwicklungen im Allgemeinen und KI im Besonderen stellt für ihn eine Erweiterung seiner Perspektiven und Möglichkeiten dar: »Durch diese Kooperationen habe ich ganz andere Möglichkeiten« [RL, Z. 661]. Diese neuen (technologischen) Möglichkeiten nutzt er »nicht unbedingt, um immer wieder neue digitale Kunst zu schaffen, sondern um selber besser zu werden« [RL, Z. 945–947] und schließlich auch, um seine »eigene Kunst besser gestalten zu können, einen neuen, frischen Wind da in diese Kunst zu geben« [RL, Z. 952]. Er bezeichnet KI als seine Muse, die ihn unterstützt, herausfordert und inspiriert – »es geht nicht nur um Werkzeug, sondern du bekommst irgendwie neue Ansichten/[...] dein intellektueller, dein geistiger Blickwinkel erweitert sich« [RL, Z. 980–981]. Er beschreibt seine Arbeit *mit* und *durch* (komplexe) rechenbasierte Technologien als »interessant« und »überraschend«, indem die daraus hervorgehenden Bilder über seine Erwartungen hinausgehen, »die digitalen Bilder waren richtig

toll, anders als ich erwartet habe« [RL, Z. 886–887], erinnert sich der Künstler, der die Bilder als »sehr malerisch« [RL, Z. 887] beschreibt. Dabei grenzt er sich sehr explizit von den ersten Versuchen bildgenerativer KI ab, die bspw. mithilfe von Tools wie *Google DeepDream* (siehe Abschnitt 2.4.2) angestrebt wurden. Seine Bilder seien grundlegend anders als Bilder, die mit solcherlei Tools erzeugt werden, »die eben dieses Big Data Material genutzt haben, das war einfach eine schreckliche Geschichte diese surrealen Welten mit einer [...] nicht vielsagenden Farbigkeit und immer wieder diese Iterationen, immer Wiederholungen, also Eichhörnchen oder Hunde oder whatever mit hundert Augen« [RL, Z. 888–893]. Ein wesentliches Distinktionsmerkmal sieht er folglich in der verwendeten Datengrundlage. Für das Training seines StyleGAN, ein Open Source Deep-Learning-Modell (siehe Abschnitt 2.4.2), verwendet er ausschließlich seine eigenen Malereien: »Es gab ein Motiv, das ich 48-mal wiederholt gemalt habe, also in verschiedenen Formen [...] Mit dem die Algorithmen zumindest immer trainiert werden« [RL, Z. 867–870] (siehe Abb. 3). Diesen Vorgang setzt er »auf so eine Art [...] ›Pimpungsspiel‹ oder [...] Dialog« [RL, Z. 872–873] fort, indem er die neu berechneten Bilder »als Inspiration nutzte, um neue Bilder zu schaffen« [RL, Z. 835], aber auch, um »mit diesen neuen Bildern und den alten Bildern [...] die Algorithmen« [RL, Z. 875–876] weiter zu trainieren. Er betont mehrfach, wie wichtig es für ihn und seine Arbeitsweise ist, das Modell ausschließlich mit *seinen eigenen* Arbeiten zu trainieren: Der »Input determiniert die Qualität des Outputs. Also die Bilder, die ich eingebe, die Bilder, die ich dann bekomme am Ende [...] sind [...] sind sind mir/sind sehr wichtig« [RL, Z. 805–806]. Er versteht das Zusammenwirken seiner Malerei und die Verarbeitung durch die (komplexe) rechenbasierte Technologie als »eine Art Experiment und (äh) oder eine Möglichkeit der Selbsterkenntnis« [RL, Z. 849–850]. Kurzum: »AI war/(äh) ist eine Inspiration für mich und ich bin ein Maler und ich will nie aufhören, ein Maler zu sein, deswegen male ich« [RL, Z. 1302–1303]. Er betrachtet »die Kunst als letzte Bastion der [...] der Menschheit« [RL, Z. 1479–1480] und das verändere sich seiner Meinung nach auch nicht, indem die Hervorbringung von Kunst schließlich Künstler:innen vorbehalten ist:

»Der Künstler oder die Künstlerin – also wir Künstler, wir [...] determinieren überhaupt das Wirken und wir entscheiden überhaupt, dass etwas geschehen wird, dagegen sind die Systeme nicht in der Lage, das zu tun und [...] das ist der Grundunterschied zwischen Mensch und Maschine. Und die Kreativität ist – wie sonst – irgendwie ein Wunsch, etwas auszudrücken, auf eine ungewöhnliche Art und Weise, möglichst nie da gewesene und (äh) und irgendwie einen Inhalt zu vermitteln und das ist/das macht die Kreativität aus. Und nochmal: Das, was uns unterscheidet von Systemen – also von AI z.B. – ist das, dass der Mensch diesen Prozess determiniert, das Wirken und AI unterstützt es auf eine wunderbare Art und Weise.« [RL, Z. 1199–1211]

Obwohl die Arbeit mit (komplexen) rechenbasierten Technologien für ihn und seine Form künstlerischen Ausdrucks zentral ist, räumt er ein, dass er die Technologie, die er nutzt, nicht (vollständig) versteht; »das sind alles Programme«, sagt er, »die ich nicht (äh) die ich nicht begreife, so wirklich. Die ich nicht/ich kann keine Algorithmen schreiben oder keine AI, ich kenne mich mit Machine Learning nicht aus« [RL, Z. 1010–1012]. Und dennoch hebt er im Gespräch hervor, dass er »im Dialog mit Menschen, die die Programme schaffen [...] unglaublich viele soziale Kompetenzen« [RL, Z. 1013–1015] erlernt hat. Allerdings hat die pandemische Situation die kooperative, interaktive Arbeitsweise des Künstlers eingeschränkt, sodass er das Unfinished-Projekt auf unbestimmte Zeit pausieren musste.

Abbildung 3: Trainingsmaterial. Roman Lipski, *Unfinished*, 2016, Acryl auf Leinwand 238x303 cm.



Foto von Hans-Georg Gaul.

Ausstellungen und Veranstaltungen

In den Austausch mit Menschen tritt Roman Lipski auch bei Veranstaltungen und Ausstellungen, um die Intention seiner Arbeit zu teilen – »ich bin immer da und und kann sprechen und das ist auch vielleicht – das ist keine Interaktion, aber [...] da bekommen die Leute vielleicht so ein bisschen Einblicke [...] in meine Intentionen« [RL, Z. 824–827]. Zum Ende der 2010er Jahre waren die Meinungen zu seinen

Arbeiten bzw. zum Einsatz von KI in der Kunst im Allgemeinen eher kritisch. Er schildert »sehr viel Angst oder sehr viele Ängste und es war fast irgendwie verpönt, diese Systeme in Kunst anzusetzen [...], aber dann mit der Zeit oder durch Diskussion oder durch Diskurs oder durch entsprechende Konzepte hat man dann die Leute überzeugen können« [RL, Z. 1477–1484]. Vor diesem Hintergrund lädt er Kunst-, Kultur- und Technikinteressierte ein, die kreativ-künstlerische Fusion aus Mensch und KI *unmittelbar* mitzuerleben und zu gestalten und dabei selbst zu Pinsel und Farbe – oder wie im Fall seiner interaktiven Schlagzeuginstallation zu den Drumsticks – zu greifen, um sich schlagzeugspielend durch den latenten Raum zu navigieren und damit das Entstehen des Bildes voranzutreiben und unmittelbar zu beobachten. Neben Ausstellungen ist er auch Teil wissenschaftlicher Tagungen und Konferenzen, die sich stets im Schnittfeld von Naturwissenschaft, Informatik, Mathematik und Kunst befinden, und teilt dort seine Erfahrungen und sein Wissen über den Einsatz von KI in der Kunst (wie bspw. auf dem *KI Camp 2021* der Gesellschaft für Informatik e. V., wo im Rahmen des Deep-Dive-Workshops *Unfinished by Lipski – AI Art in the Making* am 11. März 2021 ein erster Kontakt zum Künstler und seinem Kooperationspartner von *Birds on Mars* hergestellt wurde). Mit seiner Arbeit zieht er großes (wissenschaftliches) Interesse auf sich. Innerhalb der zwei Tage des ersten Feldaufenthalts (11.-12.04.2022) erreichen ihn gleich mehrere Einladungen zu Konferenzen und Tagungen, die er ressourcenbedingt z.T. absagen muss. Roman Lipski agiert dabei nicht nur als Künstler, sondern auch als Schnittstellenakteur zwischen den Disziplinen Kunst, Technologie und Wissenschaft. Seine Teilnahme an wissenschaftlichen Konferenzen und Workshops unterstreicht seinen interdisziplinären Ansatz und zieht ein beachtliches Interesse der Fachwelt auf sich. Obwohl er selbst in technischer Hinsicht kein KI-Experte ist, hebt er die Bedeutung des Dialogs mit Technolog:innen und Wissenschaftler:innen hervor, um die Potenziale von KI für die Kunst zu erschließen.

Eckfall 2: »The Computer Scientist« – Sebastian Zimmermann

Ein gutes halbes Jahr später findet am 25. November 2022 ein Treffen für ein gut anderthalb stündiges Interview mit Sebastian Zimmermann, einem der Kooperationspartner von Roman Lipski, in der KI-Agentur *Birds on Mars* in Berlin statt. Neben der Transkription des Interviews umfasst das Datenmaterial eine kurze Beschreibung der Büroräume und Maker Spaces, die aufgrund der noch immer vorherrschenden pandemischen Situation zu diesem Zeitpunkt ungenutzt sind.

Persönlicher und (inter-)disziplinärer Hintergrund

Sebastian Zimmermann lebt, arbeitet und studiert in Berlin. Zum Zeitpunkt des Interviews ist er Ende 30 und steht kurz vor dem Abschluss seines Informatikstudiums an der Technischen Universität Berlin. Seit 2017 arbeitet er als Werksstudent

und KI-Experte bei *Birds on Mars* in Berlin. Bevor Sebastian Zimmermann im Jahr 2017 sein Studium der Informatik an der TU Berlin aufnimmt, studiert er von 2004 bis 2012 Soziologie. 2012 kommt er mit dem Wunsch, Musik zu machen, nach Berlin. Mit Freund:innen und Bekannten aus dem Bereich der Sound Studies setzt er sich in dieser Zeit vermehrt mit »elektronischer Musik und intuitiver Ausdrucksweise, also ein bisschen Jazz und Techno« [SZ, Z. 142–144] und damit einhergehend auch »mit der aktuellen Technologie« [SZ, Z. 152–153] auseinander; er beschreibt den Computer in diesem Zusammenhang als »Instrument« [SZ, Z. 157–158]. Auf diese Art und Weise kommt er mit der Programmierung in Kontakt. Gleichzeitig ist KI in dieser Zeit ein »Riesen Buzzthema« [SZ, Z. 168]. Er erinnert sich zurück an seine Jugendphase in den 1990er Jahren, in der er es »verpasst, so richtig ins Computergeschäft einzusteigen« [SZ, Z. 170], und sieht in der Entwicklung rund um KI eine mögliche Perspektive, weshalb er sich für ein Informatikstudium entscheidet. Wenngleich er sich oftmals in kreativen Kontexten wiederfindet, versteht er sich weniger als Künstler, als vielmehr als Informatiker, indem er Künstler:innen die passenden Werkzeuge zur Verfügung stellt: »Also man könnte sich das ja so vorstellen [...] wir haben ein(en) (äh) Instrumentenbauer, der für einen Musiker ein Instrument baut« [SZ, Z. 844–846]. Er betont mehrfach den Stellenwert seines Informatikstudiums und grenzt sich dabei explizit von der Kunst ab, indem es ihm dabei darum geht, »das maximal Mögliche über Informatik [zu] lernen und nicht über Kunst« [SZ, Z. 1115–1116]. Nach der Beendigung seines Studiums plant er, weiterhin in der KI-Agentur zu arbeiten.

Rolle von Algorithmen- und Dateninfrastrukturen

Im Zuge seiner Arbeit bei *Birds on Mars* setzt sich der Informatiker in unterschiedlichen kooperativen Zusammenhängen mit Künstler:innen auseinander. Hier liegt das Hauptaugenmerk jedoch auf der Kooperation mit Roman Lipski und dessen Muse, die er als Instrument (im Sinne eines Werkzeugs) nutzt, »um in der Hinsicht weiter zu kommen [...] aber da ja/hat er auch eine ästhetische Mission, eine künstlerische Mission und benutzt halt irgendwie die Muse dafür« [SZ, Z. 1552–1554]. Diese Art und Weise des Arbeitens sei charakteristisch für die KI-Agentur, die es sich explizit zur Aufgabe gemacht hat, dystopischen KI-Narrativen mit positiven Gegen Erzählungen zu begegnen.

»Okay, wir haben jetzt diese KI-Modelle, die können irgendwelche kognitiven Prozesse automatisieren (äh) [...] was bleibt dann noch übrig für den Menschen? Und die Antwort von *Birds on Mars* ist halt eben – und das spiegelt sich ja auch beispielhaft in der Kooperation mit Roman Lipski wider – dass der Mensch jetzt eben kreative Leistungen macht und dass die KI (äh) sage ich mal, im Alltagsgeschäft so die (äh) langweiligen, kognitiven Aufgaben übernimmt, die jetzt nicht so/auch nicht so inspirierend sind.« [SZ, Z. 234–242]

Sebastian Zimmermann erklärt, dass dies nicht nur charakteristisch für die Arbeit mit Kreativ- und Kunstschaffenden sei, sondern auch »die Vision, die wir in die Firmen reintragen wollen« [SZ, Z. 259–260]. Dabei gilt sein Interesse einerseits der theoretischen, informatischen Ebene und andererseits der Frage der praktischen Umsetzbarkeit.

»Für mich [...] waren zwei Sachen interessant. Das erste ist, was geht im Moment technologisch? Und das zweite ist, was braucht Roman? Oder [...] wie stellt er sich die Interaktion vor? Und (äh) sozusagen aus meiner/aus meinem Hintergrund, dass ich sozusagen aus dieser Techno-Jazz Ecke komme, wo es darum ging, die (äh) Technomöglichkeiten für die Intuition zugänglich zu machen, war mein Interesse, was ich da mit reingebracht habe auch immer auszuloten, wie kann man den Zugang zur Muse intuitiver gestalten.« [SZ, Z. 541–550]

Ein intuitiver Zugang umfasst für Sebastian Zimmermann dann auch die Frage danach, wie die Übersetzung von Input zu Output stattfindet: »Also was sind die Inputs? Was sind die Outputs? Und wie kann ich das für Roman übersetzen? [...] Wie kann Roman jetzt solche Inputs erzeugen, ohne dass er jetzt Maus und Tastatur benutzt« [SZ, Z. 670–672]. Er erklärt, dass die – zu diesem Zeitpunkt – aktuelle Iteration der Muse auf einem StyleGAN Skript basiert, das eine algebraische Transformation von Vektoren vornimmt, sodass aus 512-stelligen Vektoren z.B. Bilder erzeugt werden. Damit Künstler und Informatiker produktiv zusammenarbeiten können, widmet sich Sebastian Zimmermann der Entwicklung einer geeigneten Schnittstelle, um Inputs zu generieren; »ich kann jetzt auch nicht zu Roman sagen: ›Hey Roman schreib jetzt mal bitte 512 Zahlen auf und dann gucken wir mal, was dabei rauskommt!‹ Das wäre ein bisschen nervig« [SZ, Z. 695–697]. Dafür hat Sebastian Zimmermann schließlich kleine Werkzeuge *gebastelt*, die unterschiedliche Inputs in 512-stellige Vektoren umwandeln und von dem Modell verarbeitet werden können. Wenngleich er ein fundiertes Wissen im Bereich des Maschinellen Lernens vorweist, räumt er ein, dass es auch für ihn schwierig ist, nachzuvollziehen, *wie* und *was* das Modell im Detail lernt: »Die Korrelation, um die es hier geht, ist (äh) irgendwelche abstrakten Bildkomponenten, die dann keine Ahnung/die das Modell erstmal gelernt hat. Da weiß man gar nicht, welche Dimension repräsentiert überhaupt welche Charakteristik in dem Bild« [SZ, Z. 978–982]. Damit der Künstler bei der Verwendung des Modells trotzdem (mehr) Einfluss ausüben kann, bemüht sich Sebastian Zimmermann gemeinsam mit seinen Kolleg:innen um einen möglichst *zielgerichteten* Zugriff, wenngleich das »ein Stück weit unserer (äh) Ursprungsphilosophie [widerspricht], weil wir wollen ja gerade, dass es überraschende Momente gibt und (äh) unvorhersehbar/unvorhergesehene Momente, happy accidents« [SZ, Z. 1039–1042], die schließlich auch für die kreativ-künstlerische Arbeit von Roman Lipski von besonderer Bedeutung sind. Bei der Entwicklung und Anpassung der KI-Umgebung

geht es neben der technischen Umsetzung und Umsetzbarkeit vor allem auch um die Bedarfe des Künstlers, die wiederum konzeptionell in die Entwicklung einfließen: »Dann sagt er irgendwas, was [...] aus seiner künstlerischen Praxis informiert ist. Und das muss ich dann wieder auch ein Stück weit versuchen zu dekodieren, im Sinne von, verstehe ich überhaupt, was er meint und so. Und das ist cool, weil wir haben einen Dialog, [...] da fließt auch viel Konzeptionelles ein« [SZ, Z. 729–735]. Das bedeutet, dass die kooperative Arbeit in mehrfacher Hinsicht durch Übersetzungsleistungen gekennzeichnet ist: Zwischen Künstler und Informatiker, zwischen Künstler und der Technologie und schließlich auch zwischen Input und Output.

Ausstellungen und Veranstaltungen

Ähnliches lässt sich auch in Bezug auf die Zugänglichkeit festhalten. Während Sebastian Zimmermann über geeignete Interfaces an möglichst intuitiven Zugängen für den Künstler arbeitet, ist es Roman Lipski, dessen Kunstwerke schließlich einen intuitiven Zugang zu der Arbeit von *Birds on Mars* schaffen. Das Unternehmen präsentiert seine Arbeit – einschließlich der Kooperationen mit Künstler:innen – auf wissenschaftlichen Veranstaltungen und Konferenzen wie z.B. dem *KI-Camp* der Gesellschaft für Informatik e. V. oder der *re:publica*. Besonders das Projekt von Roman Lipski betrachtet er dabei als eine Art Metapher für die Integration von KI in organisatorische und unternehmerische Kontexte. Es dient gleichzeitig als Unterstützung in der Kommunikation und zeigt auf, wie KI einbezogen werden kann:

»Weil man kann natürlich immer abstrakt darüber reden, wie man das so sieht oder wie man sich das vorstellt, aber mit Roman Lipski, mit dieser Zusammenarbeit hatten wir halt konkrete Anschauungsbeispiele. Und das ist ein schönes Anschauungsbeispiel. Da geht es um Kunst und Farben und das versteht jeder.« [SZ, Z. 491–495]

Zusammenfassend wird an diesem Eckfall sichtbar, wie die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Informatiker:innen und Künstler:innen eine Brücke zwischen Technologie und Kreativität schlägt. Die Kooperation von Sebastian Zimmermann – stellvertretend für *Birds on Mars* – und Roman Lipski verdeutlicht, wie KI als Werkzeug eingesetzt werden kann, um künstlerische Prozesse zu unterstützen und intuitive Schnittstellen für Kreative und Künstler:innen zu schaffen. Dabei wird auch deutlich, dass Sebastian Zimmermann als Wissenschaftler agiert: Seine analytische Herangehensweise, das Ausloten technologischer Möglichkeiten und das kritische Hinterfragen theoretischer und praktischer Aspekte der KI-Entwicklung unterstreichen dies.

Eckfall 3: »The Technologist« – Simon Weckert

Am 15. Dezember 2022 findet ein letzter Feldaufenthalt bei Simon Weckert in seinem Atelier in Berlin statt. Das Interview dauert knapp zweieinhalb Stunden. Neben der Transkription des Interviews umfasst das Datenmaterial auch eine detaillierte Beschreibung der Räumlichkeiten, die während des insgesamt viereinhalbstündigen Aufenthalts inklusive einer Mittagspause festgehalten wurde.

Persönlicher und (inter-)disziplinärer Hintergrund

Simon Weckert, 1989 geboren in Chemnitz, lebt und arbeitet als Medienkünstler in Berlin. Darüber hinaus ist er seit 2020 Mitglied beim Künstler:innenkollektiv *analogNative* und besetzt zwischen Februar 2022 und Oktober 2023 eine Gastprofessur an der Hochschule für Gestaltung in Karlsruhe für *Neue Medienkunst* und gibt im Zuge dessen Lehrveranstaltungen zum Zusammenspiel komplexer Algorithmen- und Dateninfrastrukturen in der Kunst. Zwischen 2020 und 2022 ist er zudem Teil einer KI-Forschungsgruppe für digitale Kurations Technologien bei *ART+COM*.

Er beginnt eine Ausbildung im Bereich Bühnenbild, die er nicht abschließt, nimmt daran anschließend ein Studium im Bereich Interactiondesign in Schöne-weide auf und wechselt schließlich an die Universität der Künste Berlin, um in der Klasse für Digitale Medien bei einem renommierten deutschen Medienkünstler und -gestalter *Neue Medienkunst* zu studieren. Sein künstlerischer Zugang entwickelt sich zunächst über die Musik- und Clubszene in Chemnitz, in die er *reingerutscht* ist. Diese frühen Erfahrungen in der Clubszene legen den Grundstein für seine spätere künstlerische Praxis, die auf Interaktivität und die Einbeziehung digitaler Technologien setzt. Dabei grenzt er sich stark von rein funktionalen Anwendungen ab: »Also ich habe nämlich keinen Bock, mir (äh) ein Programm zu schreiben, was halt keine Ahnung Börsenzahlen oder irgendwie so, so stupide einfach nur eine Sache ausrechnet« [SW, Z. 432–435]. Dadurch kommt er schließlich in Kontakt zu der berliner node-basierten Programmiersprache VVVV, die sich seiner Aussage zufolge gut »für VJ oder für Leute, die [...] ja mehr so visuell sozusagen Animationen live generieren wollen« [SW, Z. 445–446], eignet. Er geht im Hinblick auf die node-basierte Programmierung davon aus, dass sich dieser Bereich zukünftig stark weiterentwickeln wird, wobei er – gerade mal zwei Wochen nach der Veröffentlichung von *ChatGPT* – die These formuliert, dass das Schreiben von Code obsolet werde: »Das ist eigentlich krass, also ich meine irgendwie war ja mal so, dass es immer hieß, so ja, wenn du halt in diesem Programmierfeld unterwegs bist, da wird es immer neue Sachen geben. Aber jetzt wird da natürlich auch dran gerüttelt« [SW, Z. 395–399]. Seine Begeisterung und sein Interesse für die Auseinandersetzung mit Computertechnologie und Programmierung wurzelt in seiner Kindheit. Eine zentrale Rolle spielt dabei seine Großmutter, die in der DDR als Programmiererin arbeitete und durch ihre Erzählungen über die frühen Computertechnologien wie

Lochkarten und Prozessorarchitekturen sein Interesse an Informatik geweckt hat; »da bin ich eigentlich relativ früh mit so programmieren in Be- Berührung gekommen. Aber das war dann noch in der Schule« [SW, Z. 427–429], erinnert sich der Künstler, der später im Fachgymnasium den Informatik-Leistungskurs besucht. Seine Programmiertätigkeit führt ihn schließlich zu zahlreichen Auftragsarbeiten, vor allem »für Leute, die halt mit den neuen Medien und mit der neuen Medienkunst arbeiten wollen, dann halt irgendeine Idee haben (äh), das irgendwie umzusetzen mit Code oder mit Algorithmen« [SW, Z. 187–190]. Dabei hebt er insbesondere die Auftragsarbeiten eines international bekannten KI-Künstlers hervor, den er als seinen »Hauptauftraggeber« beschreibt, gleichzeitig aber deutlich macht, dass er versucht, sich »immer mehr rauszuziehen, weil der wird/ja irgendwie ab einem gewissen Punkt deshalb irgendwie zuuu [...] I don't know, zu mehr so Design oder kommerziell in einer gewissen Weise« [SW, Z. 197–202]. Damit grenzt sich Simon Weckert nicht nur von Auftragsarbeit ab, sondern auch – oder vor allem – von der Arbeit als Designer. Seine kreativ-künstlerische Praxis ist vor allem durch eine kritische Auseinandersetzung mit Technologien gekennzeichnet, indem er mit seinen Arbeiten stets sozio-technische, -ökonomische, -ökologische und -politische Problemstellungen adressiert. Er beschreibt seinen Ansatz als »educational« oder »aufklärerisch«, indem er versucht, »wirklich für die Gesellschaft in einer gewissen Weise auch was zu tun« [SW, Z. 753–754].

Rolle von Algorithmen- und Dateninfrastrukturen

Die Auseinandersetzung mit (komplexen) rechenbasierten Technologien spielt für die Arbeiten von Simon Weckert eine zentrale Rolle. Er geht davon aus, dass jede Technologie (selbst-)reflexive Momente beinhalte und dass »KI genutzt wird, um uns irgendwie ein Stück weit auch mehr zu beschreiben« [SW, Z. 1904–1905]. Gleichzeitig geht er davon aus, dass dadurch für die Kunst neue Bereiche zugänglich werden und neue Möglichkeiten hervorgehen, indem ihm als Künstler »neue Muster für sozusagen Sachen angezeigt werden, die halt so ein bisschen *out of the box* sind« [SW, Z. 1929–1931]. Im Gespräch führt er zahlreiche seiner künstlerischen Arbeiten an, die auf unterschiedliche Art und Weise durch das Zusammenspiel von Algorithmen- und Dateninfrastrukturen gekennzeichnet sind, von denen hier aber nur ausgewählte Arbeiten exemplarisch dargestellt werden (können). Er betrachtet die Programmierung lediglich als Werkzeug: »Also das ist für mich auf jeden Fall nichts, was ich sozusagen dann so jemandem eins zu eins hinlegen würde und sagen würde: Schau mal, hier ist der Code« [SW, Z. 966–968]. Im weiteren Verlauf des Gesprächs kommt er allerdings auf eine seiner eigenen Arbeiten zu sprechen, bei der er den Code mit ausgestellt hat, um einerseits dessen Effizienz, andererseits aber auch »das Handwerk in einer gewissen Weise dahinter oder die, (äh) die Werkzeuge, das Werkzeug« [SW, Z. 1798–1799] zu demonstrieren. Grundsätzlich versucht er aber,

sich vom Code »zu entfernen« und widmet sich dabei stets der Frage »wie kann ich sozusagen den Code transformieren in ein sogenanntes *hardcoded* Objekt [...] Oder irgendwie sozusagen den Code irgendwie transformieren in einer Art von Performance, Bild, Musik oder was auch immer« [SW, Z. 981–984], um die Arbeiten für ein Publikum zugänglich zu machen.

Seine Installation *Zapfenstreich – Human out of the Loop* besteht aus einer selbstspielenden Trompete, einer Flagge der *United Nations* und einem Notenständer, auf dem ein kleines Display montiert ist, das die dazugehörigen Noten abbildet. Für die Umsetzung dieser Arbeit nutzt er schließlich »den gleichen Algorithmus, der auch genommen wird für Drohnen, um halt (äh) Objekte zu erkennen. [...] Das habe ich halt genommen, um im Endeffekt das Muster, das Muster der Melodie des Zapfenstreichs zu erkennen und sich das selbst beizubringen« [SW, Z. 1179–1185]. Mithilfe eines *RaspberryPi*-Single-Board-Computers steuert er Elektromagnete, die wiederum die Ventile bewegen und auf diese Art und Weise Töne erzeugen. Er erklärt, dass der *Zapfenstreich* eine Melodie war, »um den menschlichen Soldaten zu symbolisieren, dass sie sich zurückziehen sollen oder dass sie zurückkommen sollen von dem Schlachtfeld« [SW, Z. 1119–1121]. Mit dieser Installation zielt er weniger darauf ab, »die Person zu ersetzen, die die Trompete spielt, sondern es ging sozusagen eigentlich eher mehr um das Narrativ« [SW, Z. 1220–1222]; der Künstler adressiert die Diskussion um den zunehmenden Einsatz autonomer Waffensysteme, z. B. in Form von »Kamikaze Drohnen, die sich dann halt sozusagen in das Ziel hineinstürzen von selbst« [SW, Z. 1126–1128], oder »auch so was wie der *Iron Dome*, der (äh) in Israel installiert ist, der im Endeffekt von Palästina aus heranfliegende Objekte (äh) automatisch sozusagen abschießt« [SW, Z. 1129–1131]. Damit fungiert die Installation gewissermaßen als Reflexion grundlegender ethischer Fragen: »Wenn jetzt z. B. der Algorithmus einen Fehler gemacht hat, so wer ist denn dafür verantwortlich? Und dann natürlich aber auch auf Seiten der Opfer. Was heißt es, wenn sozusagen so eine autonome Drohne jemanden tötet?« [SW, Z. 1162–1165]. An diesen Entwicklungen macht er einen Paradigmenwechsel fest, indem die Entwicklung neuer Technologien nicht länger durch das Militär vorangetrieben werden und dann an den zivilen Sektor gehen, sondern zuerst – im Besonderen in Bezug auf aktuelle Entwicklungen der KI-Technologie – »aus dem privaten Sektor kommen, also von Firmen wie Google z. B. und dann aber (äh) eingesetzt werden, z. B. im militärischen Kontext« [SW, Z. 1137–1139].

Ein anderes Beispiel ist die interaktive Installation *The Republic of Null Island*. Mit dieser Arbeit inszeniert Simon Weckert eine Reise an einen Ort, der sich an der GPS-Koordinate 0°N 0°E befindet. An diesem Ort, erklärt der Künstler, werden alle Daten getaggt, denen *eigentlich* keine GPS-Koordinate zugeordnet wird oder werden kann: »Das heißt diese, diese Zeile in der Datenbank, wo keine GPS gerade drin ist, wird automatisch ersetzt mit 0, 0 und 0, 0 ist halt dieser Ort im Atlantischen Ozean« [SW, Z. 1473–1476]. Die Installation besteht aus insgesamt drei Objekten: Einem Mas-

ten, an dem Fahnen hängen, die mit den an diesem Ort getaggten Bildern bedruckt sind, einem Monitor, auf dem ein Video einer generierten Boje zu sehen ist, und schließlich aus zwei GPS-Antennen, die die Besucher:innen der Installation mittels GPS-Spoofing – jedenfalls virtuell – an die Koordinate 0°N 0°E befördern. Damit inszeniert Simon Weckert »so eine Art Außenstelle als Tourismuspunkt oder als, als Gate [...], um halt Leute dahin einzuladen, dahin zu reisen« [SW, Z. 2027–2030]. Die 300.000 Fotos, die er für diese Arbeit verwendet, lässt der Künstler mithilfe eines selbstprogrammierten *Webscrapers* von der Plattform *flickr* herunterladen. Im Anschluss daran nutzt er ein Machine-Learning-Verfahren namens *PixPlot*, um die Bilder zu clustern, das heißt »dieser Algorithmus schaut sich halt an, okay, welche Bilder sehen ungefähr gleich aus und packt die dann halt hier in diese Art von Karte« [SW, Z. 1514–1516]. Daraufhin nimmt der Künstler die Daten in den Blick, denn oftmals werden sie nicht richtig heruntergeladen, sodass er ein weiteres Programm schreibt, um die Daten zu bereinigen. Er erklärt schmunzelnd, dass der Prozess des *Data Scrapings* oftmals dazu führt, dass er von Plattformen blockiert wird, weshalb alternative Wege herangezogen werden: »dann lege ich einen zweiten Testaccount an und mache dann halt weiter mit dem Data Scraping, so ne? Also irgendwie baue ich mir dann halt meistens so Tools, dass ich halt irgendwie nichts bezahlen muss« [SW, Z. 1628–1632]. Seine unkonventionellen und mitunter subversiven Strategien führen schließlich auch zu Konflikten. Er schildert im Gespräch, dass er »auch so ein bisschen auf Kriegsfuß mit Google« [SW, Z. 1637–1638] steht. Seine Performance *Google Maps Hacks*, bei der er mit einem Bollerwagen voller Smartphones durch Berlin gefahren ist, damit in *Google Maps* einen virtuellen Stau erzeugt und schließlich auch den Verkehrsfluss beeinflusst hat, hat aufgrund großer medialer Aufmerksamkeit dazu geführt, dass ein anderes seiner Projekte seine Interaktionsmöglichkeiten einbüßen musste: »Das heißt, [...] ich habe da so einen Weg gefunden, in deren API mich da so (äh) reinzuphishen und die haben, glaube ich, meinen, meine Server IP blockiert, dass ich sozusagen nicht mehr auf die zugreifen kann« [SW, Z. 1570–1574].

Neben seiner kreativ-künstlerischen Auseinandersetzung mit Technologien bewegt er sich auch in wissenschaftlichen Kontexten u.a. als Mitglied einer KI-Forschungsgruppe. Auf die Frage, inwiefern er seine Auseinandersetzung mit Technologien als wissenschaftlich betrachtet, reflektiert er kritisch über die Schnittstelle von Kunst und Wissenschaft. Grundsätzlich betrachtet er Kunst nicht als Wissenschaft und räumt der Kunst und künstlerischem Ausdruck insgesamt mehr Freiheiten ein. Gleichzeitig ist seine Herangehensweise durchaus von wissenschaftlichen Aspekten geprägt, indem er häufig wissenschaftliche Paper bearbeitet und in Objekte oder Performances transformiert. Darin sieht er das »große Plus« der Kunst, »dass du da halt vielmehr noch mal mit Emotion sozusagen Themen übermitteln kannst« [SW, Z. 989–990] und dadurch neue Zugänge geschaffen werden.

Ausstellungen und Veranstaltungen

Da Simon Weckerts Arbeiten oftmals Performances und interaktive Installationen umfassen, werden sie selten in Museen oder Ausstellungshäusern gezeigt. Stattdessen finden seine Projekte häufig im öffentlichen Raum oder in experimentellen Kontexten statt. Seine Arbeit *Zapfenstreich – Human out of the Loop* platziert er direkt vor dem europäischen Hauptsitz von *Google* in Zürich und verteilt als Teil der Performance zusätzlich Flyer, um die Passant:innen direkt zu adressieren und zu involvieren. Als er versucht, das Gebäude zu betreten, verschließen Sicherheitskräfte die Eingangstüren, was den Zugang zum Gebäude vorübergehend für *alle* verhindert. Sein Projekt *Google Maps Hacks* findet als Performance auf der Straße statt, womit der Künstler auf performative Weise sichtbar macht, wie leicht die Standortdaten von Smartphones manipuliert und missbraucht werden können. Durch das bewusste Erzeugen von Verkehrsdaten verweist er auf vermeintliche Genauigkeit von *Google Maps*. Den größten Erkenntnisgewinn der interaktiven Performance sieht er darin, »dass tatsächlich Leute dann geschrieben haben: Ach krass, ich wusste gar nicht, dass ich getrackt werde« [SW, Z. 1004–1005]. Diese Arbeiten verdeutlichen seine kritische Auseinandersetzung mit großen Technologieunternehmen und deren Einfluss auf den öffentlichen Raum und dessen Wahrnehmung.

Seine Arbeiten und Performances führen ihn in die unterschiedlichsten Teile der Welt. Seine internationalen Ausstellungen und Kooperationen bereichern nicht nur seine künstlerische Praxis, sondern bieten ihm auch zahlreiche Gelegenheiten zur Vernetzung. Wie er selbst beschreibt: »Manchmal machst du halt irgendwie Ausstellungen und denkst halt so, ja, keine keine Ahnung, also finanziell lohnt sich das nicht, so weißte? [...] Aber keine Ahnung, irgendwie weißt du halt nie, was du für Leute triffst, so, ne?« [SW, Z. 487–488]. So kam es u.a. zu Begegnungen mit führenden Persönlichkeiten aus der Tech-Branche, etwa dem Creative Head von *Google* oder Mitarbeitenden von *NVIDIA*. Auf diese Art und Weise hat er auch den »Studiengangsleiter von *Neue Medienkunst* in Karlsruhe getroffen« [SW, Z. 501–502], was ihn zu letztlich zu seiner Gastprofessur gebracht hat.

Kurzum markiert Simon Weckert damit einen Eckfall, der sich vornehmlich dem Ausloten technologischer Grenzen widmet und den Einsatz von Technologie stets kritisch hinterfragt. Er beleuchtet nicht nur die technischen Ressourcen oder ökologischen Aspekte, die mit dem Einsatz von Technologien verbunden sind, sondern auch oder vor allem die gesamtgesellschaftlichen Implikationen, die damit verbunden sind. Durch seine Arbeit an der Schnittstelle von Kunst und Wissenschaft nimmt er eine besondere Rolle ein: Er macht komplexe technologische Prozesse durch kreative Ansätze zugänglich und schafft narrative Einbettungen, die sowohl in Ausstellungen als auch in Lehr- und Lernkontexten Verwendung finden.

Eckfall 4: »The Designer« – Ottonie von Roeder

Am 28. Oktober 2022 findet ein Treffen für ein Interview mit der Designerin Ottonie von Roeder in Leipzig statt. Das Gespräch dauert knapp zwei Stunden. Da die Designerin – zu diesem Zeitpunkt – noch nicht lange in ihrem/diesem Atelier arbeitet, das sie sich mit weiteren Kreativ- und Kunschtschaffenden teilt, hat sie sich dort noch nicht eingerichtet. Das Datenmaterial beschränkt sich daher auf die Transkription des Interviews.

Persönlicher und (inter-)disziplinärer Hintergrund

Ottonie von Roeder ist eine in Leipzig lebende Designerin, die als künstlerisch forschende Doktorandin in einem internationalen Verbund zwischen Luzern (Schweiz) und Ahmedabad (Indien), arbeitet. Zum Zeitpunkt des Feldaufenthaltes ist die Designerin Anfang 30. Sie absolviert einen Bachelor in Produktdesign an der Bauhaus Universität Weimar und setzt ihr Masterstudium in Social Design in Eindhoven in den Niederlanden fort. Unmittelbar nach ihrem Studium bemüht sie sich um die Ausstellung ihrer eigenen Arbeiten und finanziert ihre kreativ-künstlerische Arbeit durch unterschiedliche Kultur- und Kunstförderprogramme. Zwischenzeitlich arbeitet sie auch als wissenschaftliche Mitarbeiterin in Wien (Österreich). Darüber hinaus wird sie von namhaften internationalen Konzernen für Designarbeiten angefragt, sodass ihre Arbeiten auch bei internationalen Ausstellungen zu sehen sind. Sie begreift sich selbst – auch mit Blick auf ihre eigene Ausbildung – als Designerin, die künstlerisch tätig ist, merkt allerdings an, dass in den Niederlanden nicht wie in Deutschland zwischen Kunst und Design unterschieden wird: »Das ist alles sehr schwammig und (äh) verschiedene Menschen bewegen sich zwischen diesen zwei Disziplinen oder sie werden gar nicht als zwei Disziplinen wahrgenommen« [OvR, Z. 1319–1321]. Gleichzeitig vertritt sie die Meinung, dass Design auch »unabhängig vom geografischen Kontext oder kulturellen Kontext [...] eine künstlerische Tätigkeit ist« [OvR, Z. 1329–1332]. Während des Gesprächs hebt sie einen vermittelnden, forschenden Aspekt ihrer Arbeit(en) hervor, »wenn ich das so kommuniziere, was ich so mache, dann sag ich immer so Design, Design-Forschung und Designvermittlung. Also weil das Vermitteln [...] ein wichtiger Aspekt ist« [OvR, Z. 1866–1869]. Als »analoger Mensch« [OvR, Z. 91–92], wie sie sich selbst schmunzelnd charakterisiert, stehen »gesellschaftspolitische und philosophische Fragen« [OvR, Z. 111], die mit dem Einsatz von Technologie zusammenhängen, im Fokus. So fragt sie bspw. danach, »ob wir die Technologien, anstatt Opfer von Automatisierung zu sein, ob wir die nicht so einsetzen können, dass wir selber quasi unsere Zukunft gestalten« [OvR, Z. 112–115]. Vor diesem Hintergrund scheint es für die Designerin nicht ausreichend, sozio-technische und/oder -politische Themen lediglich zu adressieren, sondern sie versucht darüber, hinaus gezielt »etwas zu verändern, [...] tatsächlich auch einen impact zu haben« [OvR, Z. 1348–1349]. Bei ihren Arbeiten handelt es sich zumeist um

Objekte und/oder (interaktive) Installationen. Sowohl für die Gestaltung als auch bei der Präsentation ihrer Arbeiten hebt sie den Dialog mit Menschen als besonders bedeutsam hervor. Sie erklärt, dass sie, obwohl sie gestaltet, sehr wenig mit ihren Händen arbeitet und vieles nur in ihrem Kopf passiert, das meiste jedoch »im Dialog miteinander« [OvR, Z. 162]. Insofern sieht sie sich auch nicht als Expertin eines bestimmten Handwerks oder einer Technologie. »Sondern (äh) ich glaube, wenn ich mich jetzt als Expertin bezeichnen würde, wäre das wahrscheinlich mehr in Bezug auf eine Denkweise« [OvR, Z. 175–177]. Vor diesem Hintergrund sieht sie auch den zunehmenden Einsatz von KI im Designbereich als unproblematisch, weil sie davon ausgeht, dass »der kreative [...] Ideen-Prozess [...] nicht automatisiert« [OvR, Z. 603–604] wird oder werden kann.

»Ich finde es sowieso überhaupt nicht bedrohlich und ich würde auch nicht sagen, dass es (äh) irgendwann keine Designer:innen mehr gibt, sondern ich würde eher sagen, dass es auch mit dazu führt, dass (äh) das sich einfach die [...] die Aufgaben in den Berufsfeldern auch verändern, dass ich aber jetzt aber gar nicht werten würde.« [OvR, Z. 681–687]

Rolle von Algorithmen- und Dateninfrastrukturen

Wenngleich sie sich selbst als analog beschreibt, spielen digitale Technologien in mehrfacher Hinsicht eine zentrale Rolle für ihre Arbeit: Einerseits auf inhaltlicher Ebene, andererseits aber auch auf der Ebene der technischen Umsetzung. Sie geht davon aus, dass Technologie und Design unmittelbar miteinander verbunden sind, da sie »mit Materialien arbeitet, egal ob das jetzt physische oder digitale Materialien sind, Technologie immer eine große Rolle spielt« [OvR, Z. 150–152]. Aufgrund der Vielfalt ihrer Projekte, die jeweils mit eigenen technischen Anforderungen verbunden sind, sucht sich die Designerin stets Unterstützung bei der Umsetzung. Trotzdem ist ihr ein Grundverständnis für die Funktionsweisen der Tools sehr wichtig, wie sie betont.

Inhaltlich setzt sich Ottonie von Roeder mit der Zukunft der Arbeit und dem Konzept von Post-Labour auseinander. Sie ist daran interessiert, »was so Menschen machen, weil es ja sehr viel Zeit einfach unseres Lebens einnimmt« [OvR, Z. 94–95]. In diesem Zusammenhang widmet sie sich der Idee der Automatisierung verschiedener Berufsgruppen und entwickelt in Zusammenarbeit mit den Menschen, deren Arbeitsplätze potenziell von der Automatisierung betroffen sind, Roboter, die ihre Arbeit übernehmen sollen. Dafür absolviert die Designerin sogar Praktika, um zu verstehen, wie bestimmte Berufe und Tätigkeiten funktionieren, und geht in den direkten Austausch mit den Menschen: »Und das ist auch eigentlich so, dieses Grundkonzept von dem Projekt, also dass die Leute selber die eigene Zukunft der Arbeit gestalten« [OvR, Z. 291–293]. Sie beginnt ihr Projekt bei einer Friseurin und stellt schnell fest, dass einerseits die soziale Komponente einen zentralen Stellenwert ein-

nimmt und andererseits die Technik des Haareschneidens von einer hohen Komplexität gekennzeichnet ist, sodass diese beiden Aspekte – gemessen an den ihr zur Verfügung stehenden zeitlichen Ressourcen – unüberwindbare Hürden für den Designprozess darstellen und sie sich anderen Berufen zuwenden muss. Schließlich baut sie drei Roboter: Einen Putzroboter, einen Postroboter und einen »Wandstreicher« [OvR, Z. 453]. Dabei ist hervorzuheben, dass es der Designerin nicht darum geht, neue (voll) *funktionsfähige* Lösungen zu schaffen: »Das wird auch relativ klar, wenn man den Roboter sieht, weil der längst nicht so gut funktioniert wie existente Roboter« [OvR, Z. 444–446]. Stattdessen hebt sie die soziale Komponente hervor und richtet die Entwicklung der Roboter an den individuellen Perspektiven der Menschen aus, sodass sich die enge Zusammenarbeit schließlich in den Ergebnissen niederschlägt. Sie ist sich sicher, dass wenn sie »mit einer anderen Putzhilfe einen Roboter gestalten würde, dann würde der auch anders aussehen« [OvR, Z. 450–452]. Für die Programmierung der Roboter verwendet sie einen *Arduino*-Microcontroller, für die mechanische Umsetzung der Roboter sucht sie sich Unterstützung eines Elektromechanikstudierenden.

Ein anderes Beispiel, das die Zukunft der Arbeit auf eine spekulative Art und Weise thematisiert, ist der sogenannte *Isabot*, der letztlich ein Resultat der pandemischen Situation und des damit zusammenhängenden Ausbleibens von Ausstellungen ist. Dabei handelt es sich um einen Chatbot, der einen Dialog über die Zukunft der Arbeit seiner Nutzer:innen ermöglicht und finanzielle Tipps gibt, um die Automatisierung der eigenen Arbeit zu beschleunigen. Der Chatbot ist mit einer Datenbank der *BBC* verknüpft, die Auskunft darüber gibt, »wie hoch die Wahrscheinlichkeit zu dem Zeitpunkt (äh) war für verschiedene Berufsgruppen, dass ihre Arbeit in den nächsten 20 Jahren automatisiert wird« [OvR, Z. 307–315]. Bei der Programmierung des Chatbots wurde die Designerin von einer Programmiererin eines Künstlerinnenkollektivs aus der näheren Umgebung unterstützt.

Darüber hinaus benennt sie zwei weitere Projekte, die ebenfalls spekulativer Natur sind: Gemeinsam mit einer befreundeten Designerin entwickelt sie ein Konzept, bei dem Kühe, ausgestattet mit einer mobilen Melkmaschine, durch die Stadt ziehen und ihre eigene Milch verkaufen. Diese Melkmaschine wird dabei direkt durch das von den Kühen ausgestoßene Methangas betrieben. Mithilfe einer App können interessierte Konsument:innen den Standort der Kühe in Echtzeit verfolgen, herausfinden, wie viel Milch sie gerade geben, und direkt zur Kuh fahren, um vor Ort frische Milch zu kaufen. Sie räumt allerdings ein, dass es »aufgrund der Größe des Tieres sehr schwer ist, also das eigentlich nicht realisierbar ist. So sind wir dann auf die Hühner gekommen« [OvR, Z. 1675–1677], die ihre eigenen gekochten Eier verkaufen. Zu der Installation gehört ein kleines Hühnerhaus mit einem integrierten Eierautomaten, an dem Kund:innen ein hartgekochtes Ei kaufen können. Der Prozess dahinter ist allerdings inszeniert: Die Hühner sind zwar im Hintergrund sichtbar, wie sie *arbeiten* oder entspannen, aber die tatsächliche Zubereitung der Ei-

er erfolgt nicht vor Ort. Der Fokus der beiden Designerinnen liegt »mehr auf der Experience. Also es ging dann mehr darum, die/dass es nicht alles *en detail* funktioniert, weil es vielleicht jetzt für Besucher:innen eh die Frage ist, inwiefern das wahrnehmbar ist« [OvR, Z. 1695–1698].

Ausstellungen und Veranstaltungen

Es ist genau dieser Aspekt, der für die Ausstellung und Präsentation ihrer Arbeiten von besonderer Bedeutung ist. Ihre Roboter stellt sie (inzwischen) als Objekte aus, die im Hintergrund von einem Video begleitet werden, das den Roboter in Aktion zeigt. Im Video ist ein Interview mit denjenigen Personen zu hören, die an der Entwicklung mitgewirkt haben: »Das war quasi deren Antwort ›Was würdest du tun, wenn du nicht mehr für ein Einkommen arbeiten müsstest?‹ Und ›Kannst du das so formulieren, als sei das jetzt schon die Realität?‹« [OvR, Z. 871–874]. Ursprünglich war die Installation performativ (konzipiert); »aber nachdem ich das alles gebaut hatte und das ja schon so realistisch aussieht, [...] war irgendwie mein Bedürfnis, dass die [Roboter] in der Ausstellung auch was machen. Und dann sind die immer hin und her gefahren« [OvR, Z. 951–954]. Allerdings stellt die Designerin die Performances aufgrund einer Fehlfunktion eines Roboters ein, auch nicht zuletzt deshalb, weil sie sich »nicht darauf verlassen kann, dass die nicht auch irgendwas etwas kaputt machen oder wie auch Besucher:innen mit dem umgehen, also dass die halt angefasst werden« [OvR, Z. 984–986]. Sie betrachtet ihre konstruierten Objekte sowie das Video als »Werkzeuge der Kommunikation, aber auch Werkzeuge zum Dialog« [OvR, Z. 885–886], »um das nach außen zu kommunizieren und überhaupt diskutierbar zu machen« [OvR, Z. 917–918]. Sie nutzt ihre Ausstellungen auch, um Interviews mit Besucher:innen zu führen. Sie betrachtet ihre partizipative Kunst als ein Geben und Nehmen von Zeit: »Ich investiere meine Zeit und biete was an und profitiere natürlich auch von dem/also dem Input, den ich von den Teilnehmenden bekomme« [OvR, Z. 501–503].

Neben Ausstellungen ist die Designerin auch an der Konzeption und Umsetzung von Workshops beteiligt, wobei sie stets ein exploratives, experimentelles Vorgehen verfolgt, das Wissenschaft, Technologie und Design miteinander verzahnt. Ihre künstlerische, designorientierte Praxis bleibt dabei stets interdisziplinär, partizipativ und auf den Austausch mit den Teilnehmenden fokussiert, wodurch sie ihre eigenen Erkenntnisse kontinuierlich erweitert und vertieft. Ihr Ziel ist weniger die Entwicklung funktionaler Produkte als vielmehr gesellschaftlich relevante und philosophische Fragen aufzuwerfen. Ihre Projekte sind als Diskursanstöße zu verstehen, die zum Nachdenken über komplexe Themen wie die Zukunft der Arbeit oder die Rolle von Technologie anregen (sollen). Sie sieht ihre eigene Rolle als Designerin in der Vermittlung, wobei der soziale Aspekt in mehrfacher Hinsicht von besonderer Bedeutung ist. Einmal in Bezug auf die Gestaltung ihrer Objekte, aber auch in

Bezug auf die Art und Weise der Ausstellung und Kommunikation ihrer Objekte und Ideen.

6.1.2 Zwischen den Ecken

Anhand der vier Eckfälle ist bereits sichtbar geworden, dass eine *eindeutige* Zuordnung der Fälle nur bedingt möglich ist, da die Kreativ- und Kunschtschaffenden stets Querverbindungen zu anderen – z.T. angrenzenden – Disziplinen haben oder sich gar in interdisziplinären Kooperationen wiederfinden. So sind sowohl Roman Lipski, Simon Weckert als auch Ottonie von Roeder oftmals in wissenschaftlichen Kontexten aktiv, indem sie z.B. in Lehrkontexten tätig sind, Workshops konzipieren und durchführen oder sich mit ihren kreativ-künstlerischen Arbeiten an (wissenschaftlichen) Konferenzen beteiligen. Abbildung 2 veranschaulicht die (inter-)disziplinären Überschneidungspunkte, die sich zwischen den Kreativ- und Kunschtschaffenden ausmachen lassen. Wenngleich sich Simon Weckert und Sebastian Zimmermann prinzipiell an gegenüberliegenden Polen verorten lassen, teilen sie durch ihre Verbindung zur Musik einen gemeinsamen Bezugspunkt. Ähnliches gilt für Simon Weckert und Ottonie von Roeder, die mit ihrem Fokus auf Nachhaltigkeit und dem bewussten Umgang mit Ressourcen einerseits, aber auch mit ihren vermittelnden, edukativen Ansätzen andererseits einer ähnlichen Intention folgen und mit ihren Arbeiten einen möglichst niedrigschwelligen Zugang zu komplexen gesellschaftlich relevanten philosophischen Fragestellungen eröffnen (möchten). Dass eine trennscharfe Abgrenzung der disziplinären Zuordnung nicht immer – oder nur schwer – möglich ist, wird zudem an jenen Fällen sichtbar, die sich gewissermaßen *zwischen* den Ecken befinden, indem ihre Arbeit durch eine besondere Interdisziplinarität gekennzeichnet ist. Im Folgenden gilt es, Kreativ- und Kunschtschaffende mit ähnlichen Bezugspunkten, Hintergründen, Arbeitsweisen und Absichten entlang ihrer Interdisziplinarität systematisch zu beschreiben. Dabei steht die Frage danach im Vordergrund, *wer* sich *zwischen welchen* Ecken bewegt.

Zwischen Technologie und Kunst

Zwischen Technologie und Kunst lassen sich die beiden Künstlerinnen Ornella Fieres und Ivonne Thein verorten, die beide ein Studium im Bereich der Fotografie absolviert haben. Sie werden in Abbildung 2 der Gruppe *The Photographer* zugeordnet und sind mit Blick auf die Art und Weise ihrer künstlerischen Praxis dem Bereich der Kunst näher als dem der Technologie, obwohl die Auseinandersetzung mit (komplexen) rechenbasierten Technologien für beide eine zentrale Rolle spielt.

Ornella Fieres lebt und arbeitet als Medienkünstlerin in Berlin und ist neben ihrer künstlerischen Tätigkeit als wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Hochschule für Gestaltung (HfG) in Offenbach angestellt. Im Zentrum ihrer Auseinandersetzungen steht der Umgang mit (digitaler) Fotografie. Sie erforscht mit ihren Arbeiten

die *verborgenen* Aspekte digitaler Technologien und untersucht, was passiert, wenn Daten maschinell verarbeitet werden. Für ihre Forschung zieht sie gefundenes bzw. auf Flohmärkten erworbenes Foto- und Dokumentarfilmmaterial des frühen 20. Jahrhunderts heran, baut fotografische Apparate, manipuliert Algorithmen oder experimentiert mit KI im weitesten Sinne. Bereits im Rahmen ihres Studiums der *Visuellen Kommunikation* an der HfG Offenbach spezialisiert sich die Künstlerin auf Fotografie und Film aus wahrnehmungstheoretischer Perspektive. Ihre Begeisterung für diesen Bereich reicht allerdings weiter zurück, bis in ihre Kindheit. Während des Gesprächs erzählt sie, dass sie ihrem Vater, der als Modefotograf tätig war, bereits in jungen Jahren als Assistentin im Studio zur Seite stand. Neben ihrem Interesse für die Fotografie interessiert sich die Künstlerin für Tanz und Performance, weshalb sie nach ihrem Studium zunächst im Rahmen eines Tanzstipendiums einige Jahre in New York, USA, verbrachte. Aus persönlichen Gründen verlängert sie ihren Aufenthalt und nimmt einen Job in einem Technologie-Hub an. Auf diese Art und Weise knüpft sie erste Kontakte in der amerikanischen Kunstwelt, zu Galerist:innen und Ausstellungshäusern, sodass ihre Werke regelmäßig international ausgestellt werden. Darüber hinaus wird sie regelmäßig zu Vorträgen und Talks eingeladen, um über ihre Arbeiten zu sprechen.

Ivonne Thein lebt und arbeitet als bildende Künstlerin in Berlin. Die gebürtige Thüringerin studierte Fotografie und Film an der Fachhochschule Dortmund und Bildende Kunst am RMIT Melbourne, Australien. Im Zentrum ihrer Arbeit steht seit jeher die kritische Auseinandersetzung mit dem menschlichen Körper, der sich unter den Bedingungen der Digitalität zu verändern scheint. Mit ihrer Arbeit *Zweiundreißig Kilo* aus dem Jahr 2008 inszeniert sie weibliche Körper, die sie mithilfe von *Photoshop* manipuliert, und hinterfragt damit (verzernte) Körperbilder der Modeindustrie und -fotografie. Ihre Arbeit mit (komplexen) rechenbasierten Technologien knüpft daran an, indem es auch hier um (verzernte) Körperbilder geht, die im digitalen Raum repräsentiert sind. Die Künstlerin kuratiert explizit diverse Datensätze, um sich von vorherrschenden Körperidealen abzugrenzen. Im Rahmen ihrer künstlerischen Bearbeitung greift sie auf vielfältige mediale Formate zurück, ihr Repertoire reicht von Installationen, Videos und Fotografien bis hin zu skulpturalen Arbeiten und Performances. Ihre Werke werden international ausgestellt und auch mit Preisen ausgezeichnet. Darüber hinaus wird die Arbeit der Künstlerin oftmals durch Stipendien und Kulturförderprogramme finanziell unterstützt. Außerdem gibt die Künstlerin regelmäßig Workshops und Volkshochschulkurse und kann in dieser Hinsicht auch dem Typus *The Educator* zugeordnet werden.

Zwischen Technologie und Wissenschaft

Die Arbeiten von Birk Schmithüsen, Meredith Thomas, Marcel Bückner und auch von Christina Sarli bewegen sich im Schnittfeld von Technologie und Wissenschaft. Da ihre Arbeitsweise durch ein experimentelles Vorgehen, ein Ausloten technologi-

scher Grenzen bei der Entwicklung und Konstruktion technischer Prototypen und einen bewussten Umgang mit begrenzten Ressourcen gekennzeichnet ist, können sie als *Maker* gruppiert werden (siehe Abb. 2).

Birk Schmithüsen lebt und arbeitet als Medienkünstler in Leipzig, ist Mitbegründer des Performance-Theaters *ArtesMobiles* sowie des Lichtkunstlabels *FlashClash*. Er studierte Medienkunst an der Hochschule für Grafik und Buchkunst Leipzig (HGB) und hat ein Diplom in Bildender Kunst. Mit seinen künstlerischen Arbeiten und Performances erforscht er das Nichtwahrnehmbare, Konzepte des Machine-Learnings, KI und Big Data. Im Fokus seiner Auseinandersetzung steht *die Black Box*, die er auf eine kreativ-künstlerische Art und Weise zu durchleuchten versucht, und kann insofern auch als *Educator* betrachtet werden. Seine Installationen und interaktiven Performances bewegen sich zwischen erklärenden Ansätzen durch Datenvisualisierungen und spekulativen Konzepten. Dabei arbeitet der Künstler oftmals in Kooperationen z.B. mit Theaterregisseur:innen oder Programmierer:innen zusammen. Mit dem Aufkommen der Pandemie finanziert der Künstler seine Arbeit durch Kunst- und Kulturförderprogramme, Produktions- und Forschungsstipendien (z.B. durch die Kulturstiftung des Freistaates Sachsen, Stiftung Kunstfonds, der Stadt Leipzig o.a.). Seine Arbeiten werden auf namhaften internationalen Konferenzen und Medienkunstfestivals wie z.B. der *re:publica*, dem *Chaos Communication Congress*, der *Ars Electronica* oder etwa im ZKM ausgestellt. Durch seine Bezüge zur Musik kann er – wie Simon Weckert und Sebastian Zimmermann – zudem den *Musicians* zugeordnet werden.

Meredith Thomas ist Künstler und Creative Technologist mit Sitz in Berlin. Er studierte Biomedical Engineering im Bachelor und Master sowie Science Communication in einem weiteren Master am Imperial College London. Er bezeichnet seinen Hintergrund als *curse*, also Fluch, und zugleich als ein Alleinstellungsmerkmal. Vor dem Hintergrund seiner Ausbildung würde er lieber als Ingenieur bezeichnet werden, versteht sich vor allem als Creative Technologist und verortet sich daher selbst zwischen Wissenschaft und Kunst. Er begeistert sich bereits sein Leben lang für Kunst und künstlerischen Ausdruck – vor allem für die Malerei. Während seines Studiums arbeitet er für diverse Unternehmen der Kreativindustrie. Nach seinem Umzug nach Berlin arbeitet er als Programmierer und Künstler, um transmediale Erfahrungen in VR, für Multimedia-Installationen und für die Bühne zu schaffen. Dabei konzentriert er sich insbesondere auf neuartige Anwendungen von Machine-Learning in kreativen Bereichen und setzt sich kritisch mit den breiteren technologischen und kulturellen Erscheinungsformen von KI auseinander. Darüber hinaus gibt er im Laufe der Zeit zahlreiche Workshops, die sich in eben diesen Bereichen bewegen. 2021 fügt er seiner Ausbildung einen Aufenthalt bei der *School of Machines* hinzu, eine Organisation, die sich der Erforschung von Kunst, Technologie, Design und menschlichen Beziehungen widmet und Programme für die spielerische, krea-

tive Vermittlung und Verwendung neuer Technologien entwickelt. Insofern kann der Künstler sowohl als *Maker* als auch als *Educator* betrachtet werden.

Marcel Bückner ist Creative Technologist am Standort Potsdam. Er studierte im Bachelor Media Engineering mit den Schwerpunkten VR, AR und interaktive Visualisierung an der Hochschule in Düsseldorf und setzt sein Masterstudium im Fach Creative Technologies an der Konrad Wolf Filmuniversität in Potsdam fort. Bereits während seines Studiums widmet er sich der kreativ-künstlerischen Auseinandersetzung mit digitalen Technologien und untersucht poetische Formen des Ausdrucks in unterschiedlichen medialen Räumen, wobei er mithilfe von Bild, Ton und Code interaktive Installationen und Performances entwickelt. 2014 gründet er gemeinsam mit Freunden und Kommilitonen die *Xenorama GbR*¹. Gemeinsam erschaffen sie mithilfe digitaler Technologien »magische Momente« und »poetische Atmosphären«. Sie verorten ihre eigene Arbeit – gemäß ihres Webauftritts im Juni 2022 – »an der Schnittstelle von Medienkunst, Video, Sound, Installation und Performance.« Ihre Projekte sind in unterschiedliche Kontexte eingebettet und oftmals durch interaktive Elemente gekennzeichnet. Sie sind mit Kunst- und Kulturschaffenden, mit Akteur:innen aus Wissenschaft und Forschung, aber auch mit Unternehmen vernetzt. Ihre Studios befinden sich im ehemaligen Rechenzentrum in Potsdam sowie im alten Güterbahnhof in Bremen.

Christina Sarli stammt aus Rhodos, Griechenland, und lebt als queere, non-binäre Künstler:in in Berlin. Sie kann einen Bachelor of Fine Arts in Malerei von der Aristoteles-Universität Thessaloniki und einen Master an der Kunsthochschule Weißensee vorweisen, zudem hat sie eine Ausbildung zur Kunsttherapeutin an der MSH Medical School Hamburg absolviert. An der HTW Berlin vertieft sie sich in AR und digitale Medienproduktion. Seit ihrem Abschluss an der HTW widmet sie sich freiberuflich künstlerischer Forschung der Auswirkungen begrenzter (Offline-)Ressourcen und deren Systemrelevanz für das (digitale) Überleben von Künstler:innen, die sie als wiederkehrende »Zukunfts-Retro-Narrenfiguren« charakterisiert. Ihre künstlerische Praxis ist durch die Arbeit mit gefundenen Gegenständen gekennzeichnet, die sie repariert und modifiziert. Ihre Kunst hat vielfältige Formen, sie reicht von Skulpturen und Malereien bis zu Installationen und Performances. Für ihre Arbeit ist der Umgang mit Fehlern von besonderer Bedeutung, da es ihr nicht um die Hervorbringung makelloser Artefakte geht und sie demgegenüber das Fehlerhafte bevorzugt. Im Besonderen im Zusammenhang mit KI erklärt sie, dass sie die ersten Versionen der sogenannten *Neural Filter* von *Photoshop* bevorzugt hat, um unvorhersehbare Ergebnisse zu erzielen. Durch die Thematisierung und ihren bewussten Umgang mit Ressourcen kann sie der Gruppe *The Sustainable Ones*

1 Die Webseite der *Xenorama GbR* ist unter folgender URL abrufbar: <https://xenorama.com/de/>, Stand: 15. April 2025

zugeordnet werden, gleichzeitig aber auch als *Maker* oder *Repairer* und schließlich – durch ihren Hintergrund in der Malerei – auch als *Painter* verstanden werden.

Zwischen Wissenschaft und Kunst

Alsino Skowronnek bewegt sich mit seinen Arbeiten zwischen *der* Wissenschaft und der Kunst. Er lebt und arbeitet als Datendesigner, Künstler, Kartenmacher und Produzent visueller Artefakte in Berlin. Er studierte zunächst Politikwissenschaft im Bachelor an der Freien Universität Berlin, daran anschließend im Master Wirtschaftsgeographie in London an der School of Economics (LSE). Einige Jahre später beginnt er einen weiteren Master an der FH Potsdam im Bereich Design, den er nicht abschließt. Der Künstler besitzt folgerichtig einen interdisziplinären Hintergrund, der sich letztlich auch in seinen Arbeiten widerspiegelt: Sie reichen von wirtschaftspolitischen und geographischen Datenvisualisierungen über Interface- und Data-Design bis hin zu Datenkunst. Er arbeitet an der Schnittstelle von Datenvisualisierung und Storytelling. Dabei verhandelt er sozio-ökonomische Themen, sodass er in dieser Hinsicht Überschneidungspunkte mit Künstler:innen der Gruppe *The Storyteller* aufweist. Der Künstler präsentiert seine Arbeiten, für die er bereits zahlreiche Auszeichnungen und Preise erhalten hat, in internationalen Ausstellungen. Darüber hinaus hat er mit namhaften internationalen Organisationen und Unternehmen zusammengearbeitet. Er ist nicht nur als Künstler aktiv, sondern bietet auch Workshops zu den Themen Machine-Learning, Webdesign oder Mapping an und kann in diesem Sinne als *Educator* bezeichnet werden. Durch seinen biografischen Hintergrund, für den die kreativ-künstlerische Auseinandersetzung mit Graffiti zentral ist, kann er ebenso den *Paintern* zugeordnet werden.

Zwischen Wissenschaft und Design

Im Schnittpunkt von Wissenschaft und Design lassen sich vornehmlich solche Kreativ- und Kunstschaaffenden verorten, die sich durch einen bewussten Umgang mit Ressourcen auszeichnen und die Gestaltung ihrer Arbeiten daran ausrichten. Sie werden hier als *The Sustainable Ones* bezeichnet. Neben Simon Weckert, Ottonie von Roeder und Christina Sarli ist hier vor allem Anna Eschenbacher zu benennen. Zum Zeitpunkt des Gesprächs befindet sie sich kurz vor dem Abschluss ihres Masterstudiums Creative Technologies an der Konrad Wolf Filmuniversität in Potsdam. In ihrem Bachelor hat sie in Stuttgart *Audiovisuelle Medien* studiert, ein – laut eigener Aussage – sehr breit aufgestellter Medientechnikstudiengang. Neben dem Studium arbeitet Anna Eschenbacher als wissenschaftliche Hilfskraft in einem Projekt an der Fachhochschule Potsdam. Im Rahmen dieses Projekts ist eine Kooperation mit einer Zeitung entstanden, bei der es um die Visualisierung urbaner Daten, d.h. Bevölkerungs-, Verkehrs-, Infrastruktur- und Umweltdaten, geht. In diesem Kontext arbeitet Anna Eschenbacher mit Forscher:innen sowie mit Journalist:innen zusammen. Sie versteht sich selbst weniger als Künstlerin, als vielmehr als Designerin.

Ihre kreativ-künstlerische Auseinandersetzung mit (digitalen) Technologien reicht weit zurück vor die Aufnahme ihres Studiums. Die Studentin widmet sich im Grunde schon ihr Leben lang der kreativen Auseinandersetzung mit (digitalen) Technologien, da sie bereits in ihrer Kindheit gemeinsam mit ihrem Opa mitameratechnik *herumexperimentiert* hat.

Zwischen Technologie, Wissenschaft, Kunst und Design

Im Zentrum der vier Bezugsdisziplinen lassen sich die Gruppierungen *The Educator* und *The Storyteller* ansiedeln. Die Kreativ- und Kunstschaffenden, die diesen Gruppen zugeordnet werden können, zeichnen sich durch ihre vermittelnde Rolle aus, indem sie neue Zugänge zu komplexen Themen schaffen. Sie verbinden inhaltliche und technische Ansätze mit dem Ziel, ein breiteres Verständnis zu fördern. Durch die inhaltliche Schwerpunktsetzung leisten sie einen wichtigen Beitrag zur Diskussion und Reflexion gesellschaftlich relevanter Fragestellungen. Dabei geht es einerseits um die Auseinandersetzung mit Themen wie Nachhaltigkeit oder Biases, andererseits um technologische Aspekte, z.B. um die Demystifizierung von Algorithmen und die Visualisierung von Daten, die abstrakte Konzepte greifbarer machen, und schließlich darum, komplexe Themen niedrigschwellig zugänglich zu machen und ein breites Publikum in den Diskurs einzubeziehen. Vertreter:innen dieser Gruppierungen sind etwa Birk Schmithüsen, der durch seine Datenvisualisierungen Wissen zugänglich macht, Alsino Skowronnek, der narrative Ansätze mit Datendesign verbindet, und Anna Eschenbacher, die in ihren Projekten wissenschaftliche und kreative Ansätze vereint. Auch Ivonne Thein, Simon Weckert und Ottonie von Roeder arbeiten in ihren Werken an der Schnittstelle von Storytelling und künstlerischer Praxis, um gesellschaftliche und technologische Themen zu beleuchten und deren Verständlichkeit zu fördern.

Auffällig ist, dass sich die im Sample vertretenen Kreativ- und Kunstschaffenden häufig in wissenschaftlichen Kontexten bewegen und ihre Arbeit über die kreativ-künstlerische Praxis hinaus in wissenschaftliche Bereiche einfließen lassen – und umgekehrt. Roman Lipski etwa kooperiert mit der KI-Agentur *Birds on Mars*, hier vertreten durch Sebastian Zimmermann, die sich auf die Nutzung von KI spezialisiert hat, und präsentiert seine Arbeiten regelmäßig auf wissenschaftlichen Konferenzen. Simon Weckert ist in eine Forschungsgruppe zu KI eingebunden, wo er künstlerische Projekte mit technologischen und wissenschaftlichen Fragestellungen verbindet. Ottonie von Roeder agiert sowohl als wissenschaftliche Mitarbeiterin als auch als künstlerisch forschende Doktorandin in einem internationalen Forschungsverbund, was ihre interdisziplinäre Ausrichtung verdeutlicht. Ornella Fieres ist als wissenschaftliche Mitarbeiterin und Doktorandin an der Hochschule für Gestaltung Offenbach tätig, wo sie ihre künstlerische Praxis mit theoretischer Reflexion kombiniert. Marcel Bückner forscht als wissenschaftlicher Mitarbeiter und Doktorand an der Filmuniversität Potsdam Babelsberg, ebenso wie Anna Eschenba-

cher, die ihre Expertise an der Universität Potsdam einbringt. Die wissenschaftliche Tätigkeit dieser Akteur:innen unterstreicht die enge Verknüpfung von Kunst, Technologie und Wissenschaft.

6.1.3 Artikulationsprozesse mit und durch rechenbasierte Technologien

Ausgehend von den vielfältigen Perspektiven und disziplinären Hintergründen der im Sample vertretenen Kreativ- und Kunschtschaffenden lassen sich unterschiedliche, teilweise kontrastierende Kunstverständnisse sowie individuelle Zugänge zur Bedeutung und Funktion von Kunst ausmachen. Roman Lipski betrachtet Kunst als Mindset und Denkweise. Er geht davon aus, dass ein Kunschtschaffender nicht notwendigerweise Kunstwerke hervorbringen muss: »Man kann ein begnadeter Künstler sein, ohne jemals ein Kunstwerk [...] zu schaffen oder es beweisen zu müssen, [...] ich könnte ein genialer Maler sein, ohne jemals ein Bild gemalt zu haben« [RL, Z. 1106–1107]. Er betont dabei auch die Zweckfreiheit der Kunst, obwohl er stets bestrebt ist, »immer besser zu werden oder [...] diese Talente, die man in sich erkennt, zu schleifen und zu entwickeln und zwar kompromisslos« [RL, Z. 1054–1055]. Auch für Christina Sarli bedeutet Kunst, über sich hinauszuwachsen, Kunst bietet für sie den Spielraum, sich »selber zu verbessern (lachend), das ist quasi, was für mich Kunst macht« [CS, Z. 2918–2919].

Für andere Kreativ- und Kunschtschaffende erscheint Kunst als schwer definierbares und hochgradig subjektives Phänomen. Informatiker Sebastian Zimmermann beschreibt Kunst als *Erlebnis*, das er zwar erkennen, nicht aber berechnen könne: »Kunst erkenne ich, wenn ich sie sehe. Also [...] in der Informatik nennen wir das ein NP-hartes Problem, das heißt, es ist ein Problem, das man nicht trivial berechnen kann« [SZ, Z. 1385–1388]. Gleichzeitig hebt er hervor, dass Kunstverständnisse immer kulturell ausgehandelt sind bzw. werden, denn »es geht nicht mehr nur darum, dass *ich* das erkannt habe als Kunst, sondern dass es auch eine kulturelle Übereinkunft gibt« [SZ, Z. 1427–1429]. Diese Unberechenbarkeit von Kunst stellt Marcel Bückner als Merkmal von Kunst heraus, indem Kunst gerade auf das Ungeahnte, Ergebnisoffene angewiesen ist, »das zuzulassen, bringt uns vielleicht näher an kreative Entscheidungsfindung« [MB, Z. 371–372]. Ornella Fieres hat ein sehr intuitives Kunstverständnis. Sie erklärt lachend, dass sie wenig über Kunst nachdenkt, stattdessen Kunst macht und deshalb als Künstlerin zu verstehen ist. Ähnlich sieht sich Birk Schmithüsen in seiner Rolle als Künstler: »Ich bin Künstler und das, was ich mache, ist Kunst« [BS, Z. 452–453]. Kunst erlaubt es, gesellschaftliche Themen zu verhandeln und bietet Raum für Spekulation: »wir dürfen spekulieren als Künstler, das finde ich ganz toll« [BS, Z. 462–463]. Dadurch grenzt er *die* Kunst von *der* Wissenschaft bzw. künstlerische von wissenschaftlichen Perspektiven ab. Diese Abgrenzung ist auch für Simon Weckert von zentraler Bedeutung. Er erläutert, dass Kunst die Freiheit von wissenschaftlicher Rationalität

besitzt und insofern keiner Legitimation bedarf: »ich kann jetzt aufstehen und einfach schreien oder [...] komisch tanzen oder mit Klebeband irgendwas abkleben und ich glaube, [...] es wäre schwierig, das zu vermitteln, dass das Wissenschaft ist« [SW, Z. 734–738]. Kunst ist allerdings nicht nur an ein Mindset, sondern auch an Orte und soziale Dynamiken gekoppelt. So ist es vermutlich kein Zufall, dass neun der zwölf Kreativ- und Kunschtschaffenden in Berlin leben und/oder arbeiten. Christina Sarli erklärt, dass sich Kreativ- und Kunschtschaffende häufig in solchen Städten niederlassen, die sich als kulturelle Zentren etabliert haben. Dadurch entsteht ihrer Meinung nach allerdings auch viel Konkurrenz, was sie nicht zuletzt auf akademische Strukturen zurückführt, die sie für unnötig kompliziert und abschreckend hält. Auch Meredith Thomas erklärt die Strukturen des Kunstsystems als »high-pressure environments« [MT, Z. 891–892], in denen es nicht nur darum geht, Kunst zu vermarkten: »Because like lots of young artists are like pretentious shitheads and I hate them! (uh) And like because they go too fast, right? (uh) Because it's not, it's not a product/you have to sell yourself, right?« [MT, Z. 1944–1946]. Kunst wird hier sowohl als individuelles Ausdrucksmittel, kulturelles Verhandlungselement als auch als gesellschaftlich geprägtes und dynamisches Phänomen begriffen, dessen Definition und Praxis stets im Spannungsfeld persönlicher Perspektiven und externer Strukturen stehen – die sich hier auf das Kunstsystem, technologische sowie wissenschaftliche Rahmenbedingungen beziehen lassen.

Für solche kreativ-künstlerischen Praktiken, die in dem skizzierten Schnittfeld zu verorten sind, lassen sich folgende Eigenschaften herausstellen, die z.T. in einem Spannungsverhältnis zueinanderstehen und damit gewissermaßen als Gegenpole zu betrachten sind – wie etwa bei Tentativität und Kontrolle – und solche, die in einem engen Verhältnis zueinanderstehen – z.B. im Fall von Algorithmizität, Performativität und Zeitlichkeit oder Materialität und Körperlichkeit. Die im Folgenden skizzierten Merkmale sind *nicht als allgemeingültig* zu verstehen, sondern ergeben sich aus den spezifischen analysierten Fällen und lassen sich daher nicht gleichermaßen auf alle kreativ-künstlerischen Praktiken *mit* und *durch* (komplexe) rechenbasierte Technologien übertragen.

- 1) Tentativität
- 2) Kontrolle
- 3) Materialität
- 4) Algorithmizität
- 5) Performativität
- 6) Zeitlichkeit
- 7) Körperlichkeit

Tentativität

Kennzeichnend für Artikulationsprozesse *mit* und *durch* (komplexe) rechenbasierte Technologien ist *Tentativität* im Sinne des Umgangs mit dem Fremden, Unbekannten, Unbestimmten oder wie im vorliegenden Fall mit dem Unberechenbaren und Spekulativen. Ein tentativer Umgang kommt etwa dann zum Ausdruck, wenn Funktionsweisen mithilfe von Metaphern umschrieben werden, aber auch, wenn Zugangsweisen *zu* und Verwendungsweisen *von* KI als Spiel bezeichnet werden und mit Haltungen wie Neugier und Überraschung verbunden sind. Ein solcher Umgang bezieht sich dann auf die Exploration technologischer Möglichkeiten und Grenzen und kann entweder die Daten- oder die Algorithmenebene, in seltenen Fällen auch die Ebene technischer Ressourcen adressieren. In diesem Sinne geht es dabei darum, neue Wege zu finden und Strategien zu entwickeln, um mit unbestimmten Situationen und Strukturen umzugehen.

Black Box Metapher

Eine zentrale Strategie ist die sprachliche Hervorhebung der skizzierten Undurchsichtigkeit durch Metaphern wie *Black Box*. Die metaphorische Verwendung der Black Box ist dabei nicht zufällig, sondern verweist auf zentrale Herausforderungen im Umgang mit KI. Kreativ- und Kunstschaffende greifen diese Metapher auf, um sowohl das Fremde in der Technologie als auch den kreativen Umgang damit sprachlich zu reflektieren. Dabei wird die Metapher *erstens* für die Hervorhebung von Undurchsichtigkeit genutzt, die Roman Lipski als »Black-Box-Effekt« bezeichnet. Damit unterstreicht er die Schwierigkeit, die Funktionsweisen neuronaler Netze nachzuvollziehen. Auch Informatiker Sebastian Zimmermann betont, dass trotz seines grundlegenden Verständnisses der Prozesse die Modelle wie Black Boxes wirken, da sie riesig und undurchdringlich erscheinen: »Das sind irgendwie riesige Dinger, da siehst du irgendeinen Ladebalken und am Ende *bing* hast du irgendeine Zahl, aber das ist immer die Frage, was hat das Ding jetzt am Ende gelernt« [SZ, Z. 1188–1190]. In einer *zweiten* Verwendungsweise der Metapher wird die Black Box als Raum für Intuition und Nichtwissen verstanden. Insbesondere Christina Sarli hebt hervor, dass es Lösungen gibt, »die nichts mit Wissen zu tun haben, [sondern] mit Intuition, mit etwas, das es nicht klar ist, was das ist« [CS, Z. 2692–2694]. Die Black Box wird hier als etwas verstanden, das durch einen nicht-rationalen Zugang erschlossen werden kann. In ähnlicher Weise nähert sich auch Birk Schmithüsen. Ihm geht es weniger um ein rationales Verständnis als vielmehr um ein Begreifen und Erfahrbarmachen dessen, was in der Black Box passiert. Eine *dritte* Verwendungsweise der Black Box Metapher zielt auf technologische Mystik ab, wie es für die Arbeiten von Ornella Fieres kennzeichnend ist. Sie verbindet die Black Box mit einem gewissen *Okkultismus*, den sie mit historischer Geisterfotografie vergleicht, die zum Ziel hatte, das Unsichtbare sichtbar zu machen. Ihre

Beschreibung von KI als »Organismus« [OF, Z. 859], der gewissermaßen eigenständig ist und Dinge tut, »die wir jetzt nicht unbedingt so beeinflussen können« [OF, Z. 860–861], deutet auf eine Art posthumane Ästhetik hin, die das Fremde nicht nur akzeptiert, sondern – ähnlich wie Roman Lipski – ästhetisch nutzt.

Insofern wird die Metapher der Black Box im Material vielfältig verwendet und verweist auf die Spannung zwischen Kontrolle und Unkontrollierbarkeit, Verstehen und Nicht-Verstehen. Gleichzeitig wird daran deutlich, wie Kreativ- und Kunstschaffende diese Spannung nicht als Hindernis, sondern als produktives Moment in ihrem Schaffen begreifen. Damit unterstützt die Metapher die Idee der Tentativität im Sinne eines explorativen, offenen Umgangs mit dem Fremden, der das Nicht-Wissen als zentrale Ressource begreift.

Anthropomorphisierungsmetapher

Neben der Metapher der Black Box findet sich im Material die Metapher der *Anthropomorphisierung*, die in Gesprächen mit Kreativ- und Kunstschaffenden auf unterschiedliche Weise zum Ausdruck kommt. Diese Metapher zeigt, wie Kreativ- und Kunstschaffende versuchen, das Fremde zu begreifen, indem sie es in menschliche Narrative einbetten und dabei menschliche Eigenschaften auf KI projizieren. Viele Kreativ- und Kunstschaffende beschreiben KI in Begriffen, die menschliches Denken, Fühlen oder Handeln suggerieren. Ivonne Thein weist darauf hin, dass solche Projektionen häufig deshalb entstehen, weil Menschen dazu neigen, das Unbekannte in vertrauten Kategorien zu denken: »Es ist aber eigentlich ja nur Mathematik. Ja, wir wollen uns so eine Idee von Bewusstsein reindenken. Was natürlich totaler Quatsch ist« [IT, Z. 2465–2467]. Christina Sarli beschreibt eine ähnliche Haltung, indem sie in ihrer künstlerischen Arbeit mit KI »diese[n] menschliche[n] Zusammenhang« [CS, Z. 1325] sucht. Diese Projektionen machen KI für die Kreativ- und Kunstschaffenden greifbarer, wie z.B. im Fall von Roman Lipski, der KI metaphorisch als *Muse* beschreibt. Dies verleiht der Maschine eine inspirierende Rolle, die bisher nur Menschen oder einer göttlichen Entität zugeschrieben wurde. Ein weiterer Aspekt der Anthropomorphisierung ist die Auffassung von KI-Technologien als eigenständige Akteure. Marcel Bückner überträgt Technik im Allgemeinen und KI im Besonderen – mit Bezug auf Latour – einen Akteursstatus: »Wer sind eigentlich Akteure auf dieser Welt? Und das sind halt nicht nur Menschen« [MB, Z. 285–287]. Er beschreibt auch, wie er KI »erzieht«, indem er ihr Daten zum »Lesen« gibt: »So das ist so die Erziehung so mehr oder weniger, von dem [...] Algorithmus« [MB, Z. 972–974]. Hier wird der Algorithmus als ein »Lernender« oder ein »Kind« dargestellt, das vom Menschen beeinflusst wird, gleichzeitig aber auch eigenständig lernt und handelt. Auch Ornella Fieres beschreibt die Technik als ein eigenständiges Wesen, das »wächst, wie so eine Pflanze, die danach strebt zu wachsen und zu lernen« [OF, Z. 73–74]. Diese Beschreibung betont die organische, fast lebendi-

ge Qualität der Technik und deutet auf eine enge Verbindung zwischen Mensch, Natur und Technologie hin. Ein weiterer wichtiger Aspekt der Anthropomorphisierung ist die Zuschreibung einer *eigenen* Perspektive. Ivonne Thein und Ornella Fieres reflektieren, wie die Maschine durch ihr Training eigene Sichtweisen entwickelt. Aussagen wie »Was die KI da selber sieht« [IT, Z. 1280] oder »Die Maschine hat eben unterschiedliche Dinge *gelernt* und deswegen *sieht* sie da auch andere Sachen« [OF, Z. 540–541] zeigen, wie Kreativ- und Kunstschaffende damit die Differenz zwischen menschlicher und maschineller Wahrnehmung erkunden. Die Metapher der Anthropomorphisierung veranschaulicht den Umgang mit Fremdheit, indem vertraute Kategorien wie Menschlichkeit, Intention oder Eigenleben auf die Maschine übertragen werden. Ähnlich wie bei der Metapher der Black Box wird hier das Unverständliche produktiv genutzt: KI wird zum Partner oder zur Muse, was die kreativ-künstlerische Praxis mit einem offenen, explorativen Umgang mit dem Fremden verbindet.

Spiel-Metapher

Eine weitere Metapher ist die des *Spiele*s, die in den Gesprächen als Ausdruck eines offenen, experimentellen und interaktiven Umgangs mit KI auftaucht. Sie beschreibt einen Prozess des Ausprobierens, der auf Flexibilität, Neugier und Freude am Ungewissen basiert, aber auch mit dem Ausdruck von Überraschung verbunden ist. Der spielerische Zugang wird von vielen Kreativ- und Kunstschaffenden als zentral für die Erkundung (komplexer) rechenbasierter Technologien beschrieben, um die Möglichkeiten und Grenzen von KI auszuloten. Roman Lipski spricht von einem »Pimpungsspiel« [RL, Z. 872–873], Birk Schmithüsen von einem »Ping Pong Spiel« [BS, Z. 113] und Marcel Bückner von einem »Frage-Antwort-Spiel« [MB, Z. 1393]. Diese Prozesse basieren auf einer Haltung, die Marcel Bückner als »das Zulassen, das Ausprobieren, das Spielen, das Experimentieren« [MB, Z. 377–378] beschreibt.

Ein spielerischer Ansatz ist oft von Neugier, einer tiefen, intrinsischen Faszination für das Potenzial und die Funktionsweise von KI motiviert. Kreativ- und Kunstschaffende beschreiben, wie sie durch spielerische Experimente neue Möglichkeiten ausloten und dabei offen für unvorhergesehene Entwicklungen bleiben. Ornella Fieres etwa sagt: »Ich will gucken, was in Technik passiert, wenn sie läuft« [OF, Z. 618–619]. Ivonne Thein beschreibt eine ähnliche Haltung, wenn sie berichtet, wie sie »erst mal ein bisschen rumgespielt und probiert« [IT, Z. 2680–2681] hat, um herauszufinden, in welche Richtung es gehen soll. Meredith Thomas spricht von seinem »super interest in pushing« [MT, Z. 1910], also einer Neugier, die ihn dazu antreibt, die Grenzen und Potenziale von KI auszuloten. Birk Schmithüsen beschreibt die Motivation hinter seinen Experimenten als »intrinsische Neugier«, wenn er autonome Objekte gegenüberstellt, um zu beobachten, »was die miteinander machen« [BS, Z. 254–255]. Diese Beschreibungen zeigen, dass Neugier die Grundlage für den

spielerischen Zugang bildet, der von einer offenen und entdeckungsfreudigen Haltung geprägt ist.

Der spielerische Umgang mit KI wird häufig von Momenten der Überraschung begleitet, die den kreativen Prozess bereichern. KI-generierte Ergebnisse sind unvorhersehbar und eröffnen den Kunstschaffenden oft neue Perspektiven. Ivonne Thein beschreibt, wie sie von den Ergebnissen fasziniert bleibt, weil »man ja gar nicht weiß, was rauskommt« [IT, Z. 1403], und Ornella Fieres betont, dass es »so schön [ist], so ein Ergebnis zu haben, das man nicht erwartet« [OF, Z. 433–434]. Sebastian Zimmermann spricht von »happy accidents« und davon, wie diese überraschenden Momente die »Entdeckerfreude [...] wecken« [SZ, Z. 1043]. Diese Freude über das Unerwartete zeigt, dass Überraschung nicht als Kontrollverlust, sondern als kreatives Potenzial verstanden wird. Auch Roman Lipski beschreibt, dass die generierten Ergebnisse »anders als erwartet« [RL, Z. 886] sind und gerade deshalb eine besondere Wirkung entfalten. Marcel Bückner verbindet die Überraschung mit dem Eindruck von »Eigenleben«, wenn (komplexe) rechenbasierte Technologien Ergebnisse produzieren, die weder rational noch intuitiv nachvollziehbar sind: »Dann überraschen Algorithmen einen selber« [MB, Z. 234]. Diese Momente der Überraschung werden von Kunstschaffenden als Quelle von Inspiration und Reflexion geschätzt: »Jedes random Ergebnis ist ein Geschenk« [CS, Z. 1909–1910].

Die Metapher des Spiels beschreibt eine künstlerische Praxis, die durch Neugier, Flexibilität und Offenheit für das Unvorhersehbare geprägt ist. Sie zeigt, wie Kreativ- und Kunstschaffende KI als (Spiel-)Partnerin in einem interaktiven und dynamischen Prozess verstehen. Neugier und Überraschung sind dabei eng mit dem spielerischen Ansatz verknüpft: Während die Neugier die Auseinandersetzung mit der Technologie antreibt, sorgen überraschende Ergebnisse für neue Impulse und Perspektiven. Diese Haltung verbindet die Freude am Experimentieren mit der Offenheit für das Unerwartete und macht das Spiel zu einem zentralen Element der kreativ-künstlerischen Auseinandersetzung mit KI.

Kontrolle

Gegenüber der Tentativität lässt sich Kontrolle als ein Kennzeichen für diese Prozesse herausstellen. Kontrolle steht Tentativität diametral gegenüber, indem Tentativität den explorativen, offenen Umgang mit Ungewissheit und das Zulassen von Überraschungen und Unvorhergesehenem betont und Kontrolle für die *gezielte* Lenkung und Strukturierung von Prozessen steht. Wenngleich Tentativität und Kontrolle als Gegenpole verstanden werden können, ist der Prozess der Herstellung von Kontrolle oftmals durch *tentative* Vorgehensweisen geprägt, da unterschiedliche Datentypen und -qualitäten erprobt werden. Kontrolle lässt sich nicht nur auf den kreativ-künstlerischen Umgang mit Technologien beziehen, sondern fungiert gleichermaßen als Eigenschaft der Bezugsdisziplin Wissenschaft, indem *die* Wissenschaft An-

spruch auf Allgemeingültigkeit sowie Wiederholbarkeit und damit einhergehend auch Kontrollierbarkeit ihrer Experimente erhebt.

Kontrolle über die algorithmische Ebene herstellen

Kontrolle über die algorithmische Ebene lässt sich auf verschiedenen Ebenen herstellen. Eine Möglichkeit besteht in der technischen Beherrschung durch die Programmierung und Entwicklung von Modellen sowie die präzise Konfiguration von Hard- und Software. Wie Sebastian Zimmermann erklärt, können Modelle »mit entsprechendem [...] Engineering-Aufwand oder Forschungsaufwand [...] auch sehr kontrollierbar« [SZ, Z. 1757–1759] gemacht werden. Dies erfordert jedoch sorgfältige Vorarbeit: »Dann muss man halt eben die Maschine so einrichten, dass alle Bedingungen erfüllt sind, dass das Modell dann läuft« [SZ, Z. 654–656]. Gleichzeitig hängt die Zuverlässigkeit von Modellen oft von stabilen *äußeren* Rahmenbedingungen ab, wie Ottonie von Roeder in Bezug auf eine Installation schildert: »das Licht durfte auch nicht verändert werden« [OvR, Z. 1238].

Eine andere wichtige Dimension der Kontrolle ist die Nutzung von Open Source Lösungen. Sie bieten Transparenz und erlauben es, Modelle anzupassen, zu verändern und weiterzuentwickeln. Wenngleich Open Source Modelle eine gewisse Kontrolle ermöglichen, bleibt oft ein Teil des Modells, wie etwa die zugrundeliegende Mathematik, eine Black Box, die nicht immer vollständig zugänglich und/oder verständlich ist, wie Birk Schmithüsen erklärt; »da habe ich jetzt auch nicht vor, abstrakte Mathematik zu studieren, um das zu verstehen« [BS, Z. 760–761]. Für Simon Weckert bedeutet Open Source vor allem, einen Beitrag zur Gemeinschaft zu leisten. Er teilt seinen Code und seine Ressourcen mit anderen, um Interessierte explizit dazu einladen, seine Arbeit nachzuvollziehen und weiterzuentwickeln. Für ihn ist das Teilen von Ressourcen von besonderer Relevanz, weil er, wie er im Gespräch reflektiert, ohne »Public Source Code [...] nicht da wäre« [SW, Z. 1848–1849], wo er jetzt ist. Er hält es für wichtig, diese Unterstützung zu erwidern, indem er etwas an die Gemeinschaft zurückgibt.

Sind Modelle nicht als Open Source verfügbar, finden Kreativ- und Kunstschaffende dennoch Wege, Kontrolle über deren Nutzung zu erlangen, indem sie bspw. *tentative* Strategien anwenden. Durch Experimente, Tricks und Workarounds entdecken sie neue oder alternative Anwendungsmöglichkeiten. Ornella Fieres beschreibt ihren Ansatz mit einem Schmunzeln: »Wenn ich irgendwas nicht verstehe, dann mache ich da irgendwas anderes und dann entstehen da wieder neue Dinge heraus« [OF, Z. 378–380]. Meredith Thomas verdeutlicht dies anhand einer Designarbeit, bei der zwar einige Elemente automatisch generiert wurden, andere jedoch bewusst manuell angeordnet wurden, »because (uh) it's a design project« [MT, Z. 2158–2159].

Kontrolle über Input herstellen

Neben der Herstellung von Kontrolle auf algorithmischer Ebene, die durch eine besondere Komplexität und Intransparenz geprägt ist, beeinflussen Kreativ- und Kunstschaffende den (undurchsichtigen) Prozess auf der Input-Ebene, indem sie bspw. die Qualität ihres Outputs durch eine entsprechende (Nach-)Justierung des Inputs im Sinne der Sammlung, Kuration und Selektion bestimmter Daten(-typen) kontrollieren. Ivonne Thein beschreibt die Auswahl der Trainingsdaten sowie die daraus resultierenden Ergebnisse als ihren *einzigsten* Einfluss: Sie wählt solche Bilder aus, »wo man möglichst viel Haut hat und wenig/und und keinen Hintergrund/ Hintergrundfarbe, also die sind meistens auf weiß fotografiert« [IT, Z. 212–214]. So vermeidet sie extreme Ergebnisse, die nicht zu ihrer Ästhetik passen: »Sonst wären das so mega krasse, extrem bunte Bilder« [IT, Z. 216–217]. Dafür verwendet sie auch eigene Fotografien. Roman Lipski und Alsino Skowronnek setzen ebenfalls auf eigene Daten. Roman Lipski nutzt ausschließlich selbst gemalte, digitalisierte Bilder (siehe Abb. 3). Alsino Skowronnek experimentiert mit Fragmenten seiner Werke, Collagen und Texten. Viele der Kreativ- und Kunstschaffenden arbeiten iterativ und passen Daten sowie Parameter kontinuierlich an. Birk Schmithüsen beschreibt die Erstellung und Anpassung der Trainingsdaten als den spannendsten Teil seiner Arbeit. Mit zunehmender Erfahrung hat er gelernt, »welche Parameter man wie drehen muss oder wie man die Trainingsdaten auswählen muss, um bestimmte Ergebnisse zu bekommen« [BS, Z. 141–143]. Trotz gezielter Steuerung bleibt ein Teil des Prozesses unvorhersehbar: »Und den Frame setze ich halt mit den (äh) Trainingsdaten, aber was dann genau innerhalb dieses Frames passiert, ist irgendwie auch ne Überraschung und das macht auch den Reiz aus« [BS, Z. 152–155].

Die Steuerung des Inputs birgt jedoch Fallstricke. »Es heißt auch nicht, dass das, was man reinsteckt, auch das ist, was man rausbekommt und so. Und so gibt es auch [...] super viele Probleme« [AS, Z. 700–703], die sich von der Kuration über die Verarbeitung und schließlich auch zu der Interpretation der Daten erstrecken. Marcel Bückner betont vor diesem Hintergrund die Relevanz gezielter Tests und Anpassungen:

»ich habe den Algorithmus hier und ich habe diese (äh) Zufallswörter und sage dann immer ›Fang den Satz mit ›I am‹ an und nimm dieses Wort als Referenzwort‹ und dann bildet der halt einen Satz mit ›I am‹ und diesem Referenzwort und alles, was drumherum ist, wird halt aus der Datenbank generiert« [MB, Z. 979–983].

Sebastian Zimmermann ergänzt, dass die Verifizierung der Daten essenziell ist: »ich muss auch wissen, dass die Daten auch wirklich die sind, von denen ich ausgehe, dass sie es sind« [SZ, Z. 1258–1259]. Die bewusste Steuerung des Inputs ist für Kreativ- und Kunstschaffende eine zentrale Strategie, um Kontrolle über den

Output zu gewinnen. Sie kuratieren und bearbeiten Daten, passen Parameter an und arbeiten iterativ. Dennoch bleibt der Prozess oft unvorhersehbar, was für viele den Reiz der Arbeit mit KI ausmacht.

Kontrolle über Daten herstellen

Ein weiterer Aspekt der Kontrolle betrifft den Zugang zu Daten, die *nicht* zur freien Verfügung stehen. Um an benötigtes Datenmaterial zu gelangen und um geschlossene oder kostenpflichtige Anwendungen oder Dienste zu umgehen, entwickeln Kreativ- und Kunstschaffende unkonventionelle und mitunter subversive Strategien. Alsino Skowronnek und Simon Weckert setzen beide auf den Einsatz von *Webscrapern*, um Bilder von Plattformen wie bspw. *flickr* herunterzuladen. Simon Weckert erklärt, wie er dabei technische Barrieren umgeht:

»Das heißt, dass wenn dann halt eine IP-Adresse zu oft auf einen Server zugreift, dann ist man halt irgendwann geblockt und so. Und dann gibt es natürlich halt eben so Netzwerke wie das Tor Netzwerk z.B., wo man dann halt relativ schnell seine IP-Adresse ändern kann und dann kannst du halt an der Stelle halt eben weiter scrapen, ohne dass du da geblockt wirst« [SW, Z. 1492–1498].

Weiterhin erklärt er, dass er für diesen Prozess oftmals weitere Programme entwickelt, um Datensätze von fehlerhaften Daten zu bereinigen und die Qualität der Daten zu gewährleisten. Die Prozesse der Datenbeschaffung sind nicht nur technisch anspruchsvoll, sondern auch ressourcenintensiv. Meredith Thomas reflektiert die Herausforderungen von maschinellem Lernen und den hohen Aufwand, den die Datenbeschaffung erfordert: »Machine-Learning is a field in its infancy and I know from long experience that research can be hard, time consuming, data hungry, costly, frustrating and often fruitless« [MT, Z. 99–100]. Die Art und Weise des Umgangs mit diesen Technologien – in Hinblick auf Algorithmen- und Dateninfrastrukturen – ist stets rückgebunden an die persönlichen Rahmenbedingungen der Kreativ- und Kunstschaffenden, sodass kreativ-künstlerische Praktiken mal mehr und mal weniger durch ein Spannungsverhältnis von Tentativität und Kontrolle gekennzeichnet sind. Die subversive Aneignung von Daten zeigt, wie technische und rechtliche Barrieren oft als kreative Herausforderungen betrachtet werden, die mit technischen Mitteln umgangen oder aufgelöst werden können, sodass der Prozess der Datenbeschaffung eng mit Algorithmizität (siehe Abschnitt 6.1.3) – als ein weiteres zentrales Merkmal für Artikulationsprozesse mit und durch (komplexe) rechenbasierte Technologien – verknüpft ist.

Materialität

Auch die Materialität steht in einem engen Verhältnis zur Algorithmizität. Wenn gleich im Kontext des Digitalen von einer *Immaterialität* ausgegangen wird (siehe

Abschnitt 3.1.2), ist bereits anhand der Beschreibungen der Kreativ- und Kunstschaffenden deutlich geworden, dass ihre Arbeiten selten ausschließlich in *digitaler* Form vorliegen. Sie heben sowohl auf der Prozess- als auch auf der Artefaktebene in mehrfacher Hinsicht die besondere Bedeutung von Materialität hervor. Auf der Prozessebene geht es dabei sowohl um die Materialien, die Kreativ- und Kunstschaffende in ihren artikulativen Prozessen verwenden, als auch um Datentypen unterschiedlicher Art, die hier ebenfalls als Material im Sinne künstlerischer Ressourcen betrachtet werden (siehe Abschnitt 3.2.3). Diese unterschiedlichen analogen wie digitalen Materialien sind mit jeweils spezifischen Anforderungen verbunden und üben einen unmittelbaren Einfluss auf Artikulationsprozesse im Zusammenhang *mit* und *durch* (komplexen) rechenbasierten Technologien aus. Auf der Artefaktebene geht es dann um die Form der Arbeit, die schließlich aus den kreativ-künstlerischen Praktiken resultiert (siehe Abschnitt 6.2.2).

Materialität und Digitalität

Die Kreativ- und Kunstschaffenden greifen auf vielfältige Materialien zurück – so kommen Farben, Leinwände, Bildhauerwachs, Silikon, Latex, Kleber, Lacke, Glas, Stahl, Aluminium, Stoff usw. zum Einsatz – und verarbeiten sie mit entsprechend vielfältigen Methoden und Werkzeugen, indem u.a. gemalt, gesprüht, modelliert, genäht, gelötet oder geschweißt wird. Die daraus hervorgehenden Arbeiten und Konstruktionen stehen stets in einem engen Zusammenhang mit der Auseinandersetzung mit digitalen Technologien, wenn sie in Installationen eingebettet oder Teil von Performances sind – wie z.B. bei Simon Weckert, Marcel Bückner und Birk Schmithüsen – oder wenn Gemälde und Skulpturen auf der Grundlage generierter Inspirationen entstehen – wie z.B. bei Roman Lipski, Ivonne Thein und auch bei Alsino Skowronnek. Letzterer verbindet in seiner Arbeit analoge Graffiti-Techniken mit digitalen Prozessen und thematisiert die Wechselwirkung zwischen digitaler und physischer Präsenz. Er bemalt seine Leinwände auf der Straße, »aber nur zur Hälfte und der Rest des Tags ist quasi [...] auf der Straße zurückgeblieben« [AS, Z. 875–878]. Dieser Ansatz betont die Ortsgebundenheit von Graffiti-Kunst, die ihren Ursprung in einem spezifischen physischen urbanen Raum hat. Gleichzeitig führt Alsino Skowronnek KI-generierte Tags in diesen Kontext ein, die – obwohl sie digital erzeugt sind – ebenfalls eine Rückbindung an den physischen Raum erfahren, indem sie auf der Straße »zurückbleiben«. Damit schafft er eine Verbindung zwischen der immateriellen Welt (komplexer) rechenbasierter Technologien und der materiellen Verankerung urbaner Kunst.

Roman Lipski präsentiert seine Arbeiten nur sehr selten »digital auf einem Monitor« [RL, 1315–1316], schließlich versteht er sich als Maler, »deswegen male ich und deswegen [...] [...] sind die Bilder, die ich dann präsentiere, [...] gemalte Bilder« [RL, Z. 1306–1307]. Wie Roman Lipski lässt sich auch Ivonne Thein von den

KI-generierten Outputs ihrer eigenständig trainierten Modelle inspirieren, um daraus schließlich Skulpturen zu modellieren. »Aber irgendwie fand ich dann diese Bilder so skulptural, die Ergebnisse, die dann rausgekommen sind, dass ich dachte, eigentlich wäre das auch eine gute Skulptur« [IT, Z. 899–902]. Sie betont, dass es ihr wichtig ist, »dass es ein rein analoger Prozess ist, also dass ich sozusagen das alles mit der Hand mache« [IT, Z. 884–886]. Es geht ihr vor allem darum, den »virtuellen Raum und realen Raum« [IT, Z. 888] miteinander zu verbinden, sodass »diese digitalen Bilder nicht auf diesen digitalen Raum begrenzt bleiben« [IT, Z. 977–978]. Das finde sie »irgendwie komisch, das so zu präsentieren« [IT, Z. 3514].

Christina Sarli wählt einen umgekehrten Ansatz: Sie präsentiert ihre *digitalen* – z.T. KI-generierten – Arbeiten mit analogen Techniken, nämlich auf Bildschirmen alter TV-Geräte, die sie am Straßenrand oder im Müll gefunden hat. Dabei nutzt sie analoge Signalverarbeitung, wobei sie eine sogenannte *Media Box* verwendet, die digitale Signale in ein analoges Videoformat konvertiert. Den Vorteil sieht sie darin, dass sie ihre Animationen mit einem einzigen Signal auf vielen Geräten ausspielen kann, nachteilig seien jedoch die vielen Kabel. Während Christina Sarli die Kabel als Nachteil herausstellt, nutzt Simon Weckert diese Kabel als stilistisches Element seiner Arbeit. Er möchte auf eine Art Verschmelzung zwischen der digitalen und der natürlichen Welt abzielen, indem er die Kabel »wie so [eine] Baumstruktur und auch Verästelung sozusagen Kabel und Wurzeln« [SW, Z. 2217–2218] anordnet. In seiner Trompeten-Installation nutzt er das Metall der Trompete als resonierendes Medium. Er erklärt, dass er »sozusagen keinen Luftdruck [erzeugt], sondern [...] den Resonanzton des Metalls« [SW, Z. 1282–1283]. Dadurch kommt die Trompete ins Schwingen und erzeugt ihren charakteristischen Klang. Damit schafft er eine Verbindung zwischen physikalischen Schwingungen und digitalen Klangerzeugungstechniken, wobei das Material der Trompete zentral ist.

Birk Schmithüsen und Marcel Bückner arbeiten oftmals mit Metall und bauen große (interaktive) Installationen, bei denen Licht und Sound eine zentrale Rolle spielen. Birk Schmithüsen hebt hervor, dass »in dem Moment, wo dann der Inhalt irgendwie reinkommt, [...] dann werden auch die Fragen leichter zu beantworten, nach irgendwie Form, Format, Material« [BS, Z. 562–565]. Marcel Bückner verwendet halbtransparente Spiegel, die die Besucher:innen seiner Installationen reflektieren. Es geht ihm dabei darum, Algorithmen, die letztlich menschliche Schöpfungen sind, symbolisch oder metaphorisch als Spiegel zu betrachten, da sie menschliche Eigenschaften und Werte reflektieren und es ermöglichen, sich in dieser künstlichen Entität (wieder) zu erkennen. Damit wird die zentrale Frage, wo genau der Unterschied zwischen Menschlichem und Maschinellem liegt, unmittelbar, leiblich adressier- und erfahrbar. Ottonie von Roeder widmet sich einer ähnlichen Frage und setzt dabei auf die Konstruktion von Objekten, allerdings wesentlich filigraneren und damit auch fragileren Objekten. Sie schildert, dass die Arbeit mit unterschiedlichen Materialien auch mit unterschiedlichen Herausforderungen verbun-

den ist. Sie erinnert sich, dass es »sehr schwer [war], was zu finden, was eben ohne menschliche Hilfe funktioniert« [OvR, Z. 1245–1246] hat. Dass die Roboter schließlich nicht funktionieren wie geplant, weckt in ihr »das Gefühl, dass die also tatsächlich auch so eine Form von Eigenleben haben. Wobei ich natürlich rational weiß, dass es nicht so ist, aber einfach durch diese ganzen materiellen Schwierigkeiten (lachend) also sehr unberechenbar« [OvR, Z. 977–981].

Anna Eschenbacher kombiniert in ihrer Arbeit *Real Time War Rug* Daten aus Konfliktzonen mit einem interaktiven, textilen Medium. Dabei handelt es sich um einen getufteten Teppich, der ungefähr einer Weltkarte entspricht. An der Rückseite sind »Motoren befestigt und an manchen Stellen bewegt der sich eben mehr, wenn ein Konflikt an dem Punkt in der Welt ist« [AE, Z. 44–46]. Hier wird die Materialität des Teppichs genutzt, um digitalen Informationen physische Gestalt zu geben übersetzt.

Die unterschiedlichen Arbeitsweisen mit analogen und digitalen Techniken, mit physischen und digitalen Materialien verweisen darauf, wie eng Materialität und Digitalität in Artikulationsprozessen *mit* und *durch* (komplexe) rechenbasierte Technologien miteinander verwoben sind. Die scheinbar immaterielle Welt des Digitalen ist tief in der physischen Realität verankert – ob durch die Materialien, die Kreativ- und Kunstschaffende verwenden, oder durch die (Daten-)Infrastrukturen, die digitale Technologien ermöglichen.

Materialität und Daten

Obwohl Daten oft als *immateriell* wahrgenommen werden, stellen sie je spezifische Anforderungen an die Art und Weise ihrer Verarbeitung und Nutzung, z.B. in Hinblick auf Speicherplatz oder technische Infrastrukturen (siehe Abschnitt 3.2.3). Die Kreativ- und Kunstschaffenden greifen dabei auf unterschiedlichste Datentypen zurück, die vor ihrer maschinellen Verarbeitung aufbereitet werden müssen. Den Daten kommt dabei eine zentrale Bedeutung als kulturelle und künstlerische Ressource zu. Die Materialität von Daten wird dabei besonders in der Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Datentypen, ihrer Erzeugung, Be- und Verarbeitung sowie Speicherung deutlich. Sebastian Zimmermann erläutert im Gespräch, dass algorithmische Modelle mit Daten arbeiten können, die auf den ersten Blick schwer bis gar nicht fassbar sind, »die statistischen Modelle, mit denen wir jetzt hier arbeiten, die arbeiten halt auf ganz abstrakten Daten« [SZ, Z. 1788–1789]. Sie können aber auch mit Bild-, Sound- oder Textdaten trainiert werden, die »irgendwie intuitiv zugänglich« [SZ, Z. 1790–1791] sind. So z.B. arbeitet Alsino Skowronnek mit Textdaten, allerdings bis hin zu kleinsten Einheiten, »also die Grundlage von allem, was ich mache, sind halt immer Buchstaben. Oder sind halt Buchstabenformen« [AS, Z. 187–188]. Er betrachtet Daten als materielle Ressource im Storytelling. Neben Text beschäftigt er sich – wie Simon Weckert – mit Karten und Geodaten, die

wiederum an den physischen Raum rückgebunden sind. Simon Weckert beschreibt Karten als Medien, »weil es halt im Endeffekt Datenbanken sind, die durch Karten visualisiert werden. Also da werden halt Daten [...] visuell aufgearbeitet und (äh) sehr lesbar in einer gewissen Weise gemacht« [SW, Z. 1707–1710].

Birk Schmithüsen reflektiert die *flüchtige* Materialität seiner bevorzugten Medien, Video und Ton:

»Video und Ton [sind] eigentlich das Material meiner Wahl. Weil [...] also das funktioniert für mich auch konzeptionell ganz gut, weil es halt auch irgendwie so flüchtig ist. Also es ist ja auch nur in dem Moment da, wo es da ist und wenn es raus ist, dann ist es wieder weg. Irgendwie so, wie es mit den Daten ja auch ist. Sind auch nur Momentaufnahmen oder man muss sie halt speichern [...], aber es hat auch eine andere Qualität als jetzt sowas wie Holz, Stahl, Glas« [BS, Z. 640–650].

Umso greifbarer ist die Datengrundlage, mit der Ornella Fieres arbeitet. An ihrem künstlerischen Ansatz kann auf eindrückliche Weise festgemacht werden, inwiefern Daten eine spezifische Materialität zugesprochen werden kann. Sie arbeitet – wie Roman Lipski oder Ivonne Thein – mit Fotografien, allerdings mit solchen Fotografien, die sie auf Flohmärkten erwirbt und einscann. Zu Beginn ihrer Auseinandersetzung arbeitet sie mit eigenen Familienfotos, aber sie erklärt, dass es besser sei, wenn sie mit Fotos unbekannter Menschen arbeitet, »weil [...] das Fremde dann [...] noch interessanter ist« [OF, Z. 990–991]. Die Grundlage für eine ihrer Ausstellungen »ist so eine Box mit privaten Dokumenten, [...] die eine Freundin von/ach quatsch ne Freundin von mir, die ich gekauft habe. Ich sagt jetzt schon Freundin, weil die Person mir so bekannt ist (äh) genau die habe ich gekauft« [OF, Z. 292–295]. Die Sammlung besteht aus Briefen, Postkarten und Fotografien, die eine unbekannte Frau zwischen 1960 und 1980 in Ost-Berlin hinterlassen hat. Ornella Fieres beschreibt eine ambivalente Beziehung zu diesen Objekten: Trotz scheinbarer emotionaler Nähe, die sich durch eine intensive Beschäftigung mit dem Material ergibt, beschreibt sie ein Gefühl der Distanz bzw. des Unbehagens: »Diese Bilder, diese Fotoalben, die sind für mich immer ziemlich (äh) ja so (äh) unangenehm anzufassen, weil es eigentlich jemand anderem gehört, die auch verstorben sind (äh) und (äh) so Sachen fasse ich nicht so gerne an« [OF, Z. 89–93]. Aus diesem Grund trägt sie beim Scannen der Fotos und Briefe stets Handschuhe, um die Dokumente in eine digitale Form zu überführen und sie damit für ihre künstlerische Arbeit nutzbar zu machen. Die Briefe lässt sie dann mittels Handwritten-Text-Recognition übersetzen, »weil ich auch das gar nicht lesen konnte, weil diese Briefe so alt waren, die Handschrift war so alt, die waren schon so verwittert und ich hatte auch keine Lust, das alles zu lesen« [OF, Z. 305–307], fügt sie lachend hinzu. Diese materielle Grundlage bildet schließlich den Ausgangspunkt für ihre künstlerische Arbeit und illustriert, wie analoge Artefakte durch digitale Technologien in neue, algorithmische Kontexte übersetzt werden.

Die Verarbeitung und Speicherung großer Datenmengen ist stets mit entsprechenden technischen infrastrukturellen Anforderungen verbunden, die über den digitalen Raum hinausgehen und insofern einen Einfluss auf räumliche, zeitliche und körperliche Bedingungen haben, wie an Erläuterungen von Meredith Thomas und Marcel Bückner deutlich wird. »So I have like a whole separate drive of datasets (uh) but it's only my machine, but [...] I have like big collections of similar images, basically, or big collections of output« [MT, Z. 860–863]. Diese Aussage verdeutlicht, dass auch digitale Daten Speicherplatz und technische Infrastruktur benötigen, was ihre scheinbare Immaterialität relativiert. Auch Marcel Bückner betont die Bedeutung technischer Infrastrukturen für die Verarbeitung – und vor allem die gemeinsame Nutzung – großer Datenmengen. Er beschreibt im Hinblick auf die Arbeit im Kollektiv, dass die Datenmengen zu groß waren, um sie über das Internet zu teilen, sodass sie für die gemeinsame Arbeit am selben Ort sein mussten. Diese physische Dimension der Datenverarbeitung macht ihre Materialität trotz ihrer digitalen Natur ebenfalls greifbar. Die Materialität von Daten ist folglich ein entscheidendes Merkmal von Artikulationsprozessen *mit* und *durch* (komplexe) rechenbasierte Technologien. Sie manifestiert sich in der Vielfalt der Datentypen, den spezifischen Anforderungen an ihre Verarbeitung sowie in der Rolle von Daten als künstlerische Ressource. Trotz ihrer digitalen Form bringen Daten oft physische, im Sinne räumlicher, zeitlicher und körperlicher Bedingungen, aber auch rechtliche Herausforderungen mit sich, insbesondere die Frage des Urheber:innenrechts ist gemäß Simon Weckert »eine riesen Frage, die halt irgendwie noch nicht wirklich geklärt ist« [SW, Z. 1764–1765].

Algorithmizität

Sowohl hinsichtlich des Spannungsverhältnisses von Tentativität und Kontrolle im Zusammenhang mit der Undurchsichtigkeit (komplexer) rechenbasierter Technologien als auch in Bezug auf die Art und Weise der Verarbeitung von Daten wird sichtbar, inwiefern Algorithmen die Struktur derartiger kreativ-künstlerischer Artikulationsprozesse beeinflussen bzw. prägen oder gar vorgeben. Gleichzeitig lässt sich ein enger Zusammenhang von Algorithmizität und Performativität (siehe Abschnitt 6.1.3) ausmachen, da das Zusammenspiel von Algorithmen- und Dateninfrastrukturen keine *statische* Angelegenheit ist. Die Programmarchitektur kann – wie gezeigt – nicht mehr getrennt von der Datenstruktur betrachtet werden (vgl. Ba-johr 2022a, S. 485), sodass *ein* bestimmter Input nicht mehr nur in *einen* bestimmten Output überführt wird, sondern stattdessen als ein komplexes Zusammenspiel von Algorithmen- und Dateninfrastrukturen zu verstehen ist. An die Stelle der Determination treten statistische Wahrscheinlichkeiten, sodass auch die daraus resultierenden Outputs bzw. Ergebnisse nicht mehr vorhersagbar sind und schließlich auch die Artefaktebene durch Performativität (siehe Abschnitt 6.2.2) gekennzeichnet ist. Algorithmizität kommt dabei in unterschiedlicher Form zum Ausdruck bzw. wird von

den Kreativ- und Kunschtschaffenden auf unterschiedliche Art und Weise adressiert. Algorithmen werden in der kreativen Praxis als *pure* Mathematik, als Werkzeuge, Sprache und Ausdruck von Kollektivität wahrgenommen und genutzt.

Algorithmen als »pure« Mathematik

Die Beschreibung von Algorithmen als *pure* Mathematik verweist auf fundamentale mathematische Grundlagen der Algorithmen. Während diese Grundlage zunächst abstrakt erscheinen mag, betonen die Aussagen der Kreativ- und Kunschtschaffenden sowohl die kreative Potenzialität als auch die Herausforderungen, die sich aus der Komplexität ergeben. Roman Lipski beschreibt die Algorithmen, mit denen er arbeitet, als »pure Mathematik« [RL, Z. 1399]. Er hebt jedoch hervor, dass die mathematische Basis nicht steril oder begrenzend ist, sondern vielmehr eine immense Vielfalt an Möglichkeiten eröffnet, »ob du logisch denkst oder anders denkst, du wirst permanent überrascht [...] da sehe ich dieses Potenzial, da sehe ich die Parallele zu dem Schöpfen aus dem Äther« [RL, Z. 1401–1404]. Algorithmen werden hier zwar als »pure« Mathematik bezeichnet, gleichzeitig aber auch als Werkzeuge beschrieben, die neue kreative Räume eröffnen.

Sebastian Zimmermann lenkt den Blick auf die technische Weiterentwicklung. Er erklärt, dass sich sowohl die Algorithmik als auch die Hardware kontinuierlich weiterentwickeln. Er erinnert sich an

»Zeiten, da hatten wir so irgendwie 256x256 Pixel und (äh) mit einer gewissen Farbtiefe, die jetzt auch nicht überragend war. Das ging schon irgendwie und war auch interaktiv und war auch damals irgendwie voll der Hit. Und heute also (äh) lacht man halt darüber. Und jetzt gibt es halt hochauflösende, krasse Modelle, die abgefahrenen Krempel machen« [SZ, Z. 565–571].

Er betont dabei, dass diese Fortschritte Kreativ- und Kunschtschaffende wie Roman Lipski neue kreative Werkzeuge an die Hand geben. Algorithmen ermöglichen nicht nur neue ästhetische Ergebnisse, sondern fordern zugleich eine kontinuierliche Auseinandersetzung mit den aktuellsten Technologien: »Wie kann man diese aktuellen Modelle in das Dialogkonzept einfügen, das wir jetzt schon haben?« [SZ, Z. 577–578] Marcel Bückner ergänzt diese Perspektive, indem er die algorithmische Produktion auf statistische Modelle und Wahrscheinlichkeitsrechnungen zurückführt, »wenn Texte generiert werden auf algorithmischer Basis, dann ist das einfach nur [...] Wahrscheinlichkeitsrechnung aufgrund von irgendwelchen [...] Textgrundlagen« [MB, Z. 255–260]. Daran wird sichtbar, dass die algorithmischen Outputs nicht länger deterministisch, sondern probabilistisch sind.

Trotz mathematischer Präzision bleiben die zum Einsatz kommenden abstrakten mathematischen Modelle für viele Kreativ- und Kunschtschaffende eine Black Box, was sie jedoch nicht daran hindert, mathematische Operationen in ihre Praktiken

als Werkzeuge zu integrieren. Algorithmen als »pure« Mathematik bilden folgerichtig weit mehr als ein mathematisches, rein funktionales Fundament. Sie schaffen Raum für Serendipität, Wahrscheinlichkeiten und überraschende ästhetische Möglichkeiten, während sie zugleich durch ihren Black Box Charakter Herausforderungen für die Verständlichkeit und Zugänglichkeit darstellen.

Algorithmen als Werkzeug

Die Betrachtung von Algorithmen als Werkzeug betont ihre Rolle als Mittel zur Unterstützung und Erweiterung kreativ-künstlerischer Prozesse, die zwar eine intensive Auseinandersetzung mit Technik, Programmierung und den zugrundeliegenden Prinzipien erfordern, gleichzeitig aber Inspiration und kreative Flexibilität ermöglichen, die insbesondere von Anna Eschenbacher betont wird. »Man kann theoretisch ja alles machen. Das ist ziemlich cool, dass man einfach [...] unendliche Möglichkeiten letztendlich hat. [...] das ist ein [...] Swiss Army Knife« [AE, Z. 652–656]. Sie versteht die Programmierung, d.h. das Schreiben von Algorithmen in einer bestimmten *Sprache*, als Werkzeug, räumt aber im Zusammenhang mit dem sogenannten *Creative Coding* ein, dass »Code dann mehr zum Werk [wird], in dem Sinne, dass man auch zufällig irgendwas falsch hat im Code und dadurch coole Sachen entstehen, die man vielleicht gar nicht versteht, [...] aber man denkt so ›Okay, sieht aber cool aus‹« [AE, Z. 623–627]. Daran wird sichtbar, dass Algorithmen nicht nur technische Werkzeuge sind, sondern auch entscheidend die Ästhetik und die Konzepte digitaler Kunst prägen. Roman Lipski hinterfragt die Reduktion von Algorithmen auf bloße Werkzeuge. Er sieht sie als Partner:innen im kreativen Prozess, »wenn man die als Werkzeuge bezeichnet ist ein bisschen ab/ich werte sie ab. Die sind unglaublich fähig und die sind sogar in der Lage, tatsächlich inspirativ zu wirken« [RL, Z. 1167–1169]. Damit stellt er auf die gestalterische Funktion von Algorithmen ab, die sodann zu Mitgestalter:innen im künstlerischen Prozess werden, indem sie nicht nur die Form beeinflussen, sondern auch neue Ideen und Ansätze provozieren.

Trotz der Vielseitigkeit von Algorithmen bleibt ihre Anwendung herausfordernd. Alsino Skowronnek hebt hervor, dass Algorithmen nicht nur mathematisch robust sein, sondern auch in der Praxis zuverlässige Ergebnisse liefern müssen, »dass man da mal ein ordentliches Ergebnis bekommt, das auch robust ist, nicht nur jetzt mathematisch und so« [AS, Z. 713–715]. Diese Anforderungen an Stabilität und Funktionalität verdeutlichen, dass Algorithmen nicht nur kreatives Potenzial bergen, sondern auch technische Hürden mit sich bringen. Vor diesem Hintergrund ist es für Birk Schmithüsen von besonderer Bedeutung, »in diesem Medienkunst- oder in diesem AI-Kontext (äh) das Werkzeug Coden [...] mindestens so zu beherrschen, dass ich es verstehe« [BS, Z. 740–743]. Gleichzeitig räumt er ein, dass die abstrakte Mathematik hinter Algorithmen wie *TensorFlow* für ihn nicht zentral ist. Auch Ivonne Thein legt bei ihrer Arbeit weniger Wert auf ein tieferge-

hendes technisches Verständnis: »für mein Projekt war es mir auch wichtig, dass ich *nicht* so einen großen Einfluss dann auf den Algorithmus selber habe, weil es eben darum ging, wie arbeitet/Also wie geht die mit dem Material eigentlich um?« [IT, Z. 145–149]

Diese unterschiedlichen Sicht- und Herangehensweisen verdeutlichen, dass der Umgang mit Algorithmen individuell – in Abhängigkeit von den jeweiligen disziplinären Hintergründen der Kreativ- und Kunsstschaffenden – variiert. Während einige Kreativ- und Kunsstschaffende den technologischen Aspekt intensiv erkunden, bevorzugen andere einen intuitiveren Zugang.

Algorithmen als Sprache

Neben der Betrachtungsweise von Algorithmen als »pure« Mathematik oder als Werkzeuge werden vereinzelt auch Vergleiche zu Sprache gezogen. In einer solchen Perspektive fungieren sie als systematische Kommunikationsmittel, die sowohl technische als auch kreative Prozesse steuern und strukturieren. Wie bei natürlichen Sprachen bestehen Algorithmen aus syntaktischen und grammatikalischen Regeln, die ihre Funktionsweise bestimmen. Gleichzeitig sind sie Ausdrucksformen, die spezifische Bedeutungen und Ästhetiken transportieren. Birk Schmithüsen reflektiert die Dualität von Algorithmen als Werkzeug und Sprache und zieht dabei eine Analogie zur Grammatik: »Aber Sprache kann ja auch irgendwie ein Werkzeug sein, im weitesten Sinne so. Oder die Grammatik dann vielleicht« [BS, Z. 715–717]. Meredith Thomas lenkt den Blick auf die kulturelle Dimension von Programmiersprachen, indem er die unterschiedlichen Programmiersprachen, die er *spricht*, in seinem Lebenslauf unter seinen *sprachlichen Kenntnissen* aufführt. Diese Beobachtung verdeutlicht, dass Programmiersprachen als Kommunikationsmittel und Ausdruck von Expertise gesehen werden können, die ebenso vielschichtig und komplex sind wie natürliche Sprachen.

Algorithmen als Ausdruck von Kollektivität

Algorithmen und KI-Technologien sind selten individuelle Schöpfungen, sondern oftmals das Ergebnis kollektiver Arbeit. Die kreative Nutzung dieser Technologien basiert häufig auf Vorarbeit anderer, »in einer Zeit, wo wir [...] mit Technologien arbeiten, die wir selber nur noch zum Teil verstehen und wo so viele Menschen dran mitgearbeitet haben, gibt es ja z.B. kaum noch Dinge, die man wirklich – wenn man es runterbricht – alleine gemacht hat« [MB, Z. 1537–1541], erklärt Marcel Bückner, dessen Praktiken oftmals auf der Arbeit anderer aufbauen: »Also alles, was ich z.B. [...] mit Algorithmen arbeite, ist ja mehr/dass ich mir Algorithmen aussuche, die schon andere Menschen entwickelt haben, und auf denen [ich] dann aufbaue. Also es ist eigentlich immer irgendwie eine Art von (äh) Co-Working oder von Co-Producing« [MB, Z. 1541–1546]. Auch die Nutzung von vortrainierten Mo-

dellen wie GPT-2 verdeutlicht, wie stark die kreative Arbeit von bereits bestehender technologischer Infrastruktur abhängt. Die Entwicklung und Verfügbarkeit von KI-Technologien sind zunehmend durch große Unternehmen geprägt, die die Kontrolle über die zugrundeliegenden Modelle und Daten haben. Alsino Skowronnek kritisiert die »Zentralisierung von [...] Macht [...] von solchen Firmen, die solche Modelle entwickeln« [AS, Z. 679–681].

Algorithmen als Ausdruck von Kollektivität zu betrachten, verweist auf die gemeinsame Grundlage, auf der kreative Prozesse oftmals basieren, die Abhängigkeit von vortrainierten Modellen sowie die Machtkonzentration bei Unternehmen. Die geteilte Verantwortung bei der Nutzung von Daten und Algorithmen wirft Fragen zu ethischen und ökonomischen Dimensionen auf, die Kreativ- und Kunstschaffende wie Marcel Bückner, Alsino Skowronnek und andere kritisch reflektieren. Sie hängt aber auch mit Fragen geteilter Autor:innenschaft oder des Urheber:innenrechts zusammen, wie anhand des Urheber:innenrechtsstreits um das Kunstwerk *Edmond de Belamy* deutlich wurde (siehe Abschnitt 2.4.2).

Performativität

Da sich das Zusammenspiel von Algorithmen- und Dateninfrastrukturen stets prozesshaft entfaltet und sich kreativ-künstlerische Prozesse um dieses Zusammenspiel herum organisieren, sind sie immer auch von Performativität – und damit von Zeitlichkeit – geprägt (siehe Abschnitt 6.1.3). Performativität drückt sich in kreativ-künstlerischen Praktiken zum einen in einer iterativen Prozessstruktur aus, die artikulativen Prozessen *mit* und *durch* (komplexe) rechenbasierte Technologien zugrunde liegt. Darüber hinaus kann *Übersetzung* als ein wesentliches Merkmal von Performativität verstanden werden, das für solche Artikulationsprozesse in mehrfacher Hinsicht bedeutsam ist (was teilweise bereits anhand der Verhältnisbestimmung von Materialität und Digitalität im Allgemeinen und Materialität und Daten im Besonderen sichtbar geworden ist). Eine letzte Eigenschaft, die als Ausdruck von Performativität verstanden werden kann, ist die *Ausführbarkeit*, die sich einerseits auf das Training und die Ausführung algorithmischer Modelle bezieht, andererseits aber auch auf Arbeiten, die in Form von (interaktiven) Installationen und Performances präsentiert werden, d.h. dieser letzte Aspekt wird auch im Zusammenhang mit der Performativität hinsichtlich der Form der Arbeit (siehe Abschnitt 6.2.2) vertieft.

Iteration

Iterationen, verstanden als sich wiederholende Prozesse, prägt sowohl die technologische als auch die ästhetische Dimension kreativ-künstlerischer Praktiken. Die Bedeutung dieser Eigenschaft wird in den Werken und Arbeitsweisen der Kreativ-

und Kuntschaffenden deutlich, die iterative Schleifen zur Generierung, Transformation und Weiterentwicklung von Ideen und Materialien nutzen.

Sebastian Zimmermann beschreibt Iteration als fortlaufenden Loop, bei dem Output und Inspiration einander bedingen. In der Zusammenarbeit mit Roman Lipski wurden Bilder in einer Abfolge von Transformationen und Rückkopplungen ständig weiterentwickelt, »der allererste Input war tatsächlich eine Fotografie und (äh) und ein paar Skizzen, die aufgrund dieser Fotografie entstanden sind« [SZ, Z. 1062–1064], erinnert sich der Informatiker. Die daraus hervorgegangenen Bilder fungierten als Inspiration für Gemälde, die dann wiederum »fotografiert und wieder eingespeist worden [sind]. Und das war sozusagen so ein Loop. Der ging immer über so ein, zwei, drei Wochen« [SZ, Z. 1066–1068]. Dieser Loop, erklärt der Informatiker, sei inzwischen nur noch wenige Millisekunden lang, sodass der Künstler »jetzt auf die Trommel haut und dann ändert sich das Bild in der (äh) in der Muse« [SZ, Z. 1074–1075]. Auf eine ähnliche Art und Weise arbeitet auch Ivonne Thein, die beschreibt, wie sie die generierten Bilder wiederholt als Input nutzt, um durch erneute Verarbeitung neue visuelle Ergebnisse zu erzielen: »Ich habe tatsächlich auch den Schritt gemacht, KI-Bilder nochmal in die KI zu bringen und nochmal zu verarbeiten« [IT, Z. 2415–2417].

Christina Sarli hebt hervor, dass Iteration in der Arbeit mit KI nicht nur durch vorab definierte Prozesse, sondern auch durch unerwartete Fehler und Abweichungen geprägt ist, die oft kreative Impulse setzen. Sie erklärt lachend, dass sie traurig über die verbesserte *Photoshop*-Version sei, da weniger »absurde Wiederholungen« [CS, Z. 2698] und Fehler auftreten: »Also diesen Teil werde ich vermissen von AI, wenn das verbessert wird« [CS, Z. 2699–2700]. Aber nicht nur im Kontext von KI zeichnen sich die Arbeitsweisen der Künstlerin durch iterative Strukturen aus. Für ihr interaktives AR-Buch, das den Titel *Señor Pulpo* trägt, hat die Künstlerin Bilder mit Wasserfarben gemalt, die sie für ihre Animationen nutzt. Aus Kosten- und Ressourcengründen hat sie diese Bilder jedoch invertiert gemalt, d.h. die Farben so gewählt, dass sie sie mithilfe von *Photoshop* umkehren kann und muss, damit sie wie gewünscht dargestellt werden.

Simon Weckert beschreibt, wie iterative Prozesse in seinen Arbeiten zu einer ständigen Transformation von Medien führen. Seine Arbeit *Maps from Space* illustriert diese iterative Struktur: »Ich habe [...] so einen Pen Plotter gebaut [...]. Und hier ist es so, dass (äh) eine Karte gezeichnet wird [...] und aus der Karte wird dann (äh) ein Satellitenbild generiert und aus dem Satellitenbild, aus dem generierten Satellitenbild wird dann wieder eine Karte generiert« [SW, Z. 1605–1610]. Dabei hebt er auch den experimentellen Charakter iterativer Prozesse hervor: »ich schmeiß sozusagen die Maschine an und dann gucke ich mir das Result an und dann entweder ist es halt so, wie es sein soll, oder ich muss nochmal von vorne anfangen so« [SW, Z. 1566–1568].

Iteration als Prozess des Wiederholens, Transformierens und Rückführens prägt künstlerische Praktiken auf technische sowie konzeptionelle Weise. Sie ermöglicht nicht nur die fortlaufende Entwicklung von Werken, sondern erzeugt durch Abweichungen und Rückkopplungen neue, oft unvorhergesehene kreative Möglichkeiten. Dabei stehen diese skizzierten iterativen Prozesse oftmals mit Übersetzungsleistungen in Verbindung.

Übersetzung

Übersetzung umfasst die Überführung von Daten, Strukturen oder Ausdrucksformen aus einem Medium, einer Sprache oder einem Kontext in einen anderen. Eine solche Übersetzungsleistung ist oftmals notwendig, um mit den ausgewählten Daten arbeiten zu können, sie ist aber auch Ausdruck einer experimentellen und/oder spielerischen Auseinandersetzung mit (komplexen) rechenbasierten Technologien. Sebastian Zimmermann oder Simon Weckert demonstrieren – z.B. mit der angeführten Arbeit *Maps from Space* –, inwiefern Übersetzungsprozesse zwischen verschiedenen Medien und Dimensionen eine zentrale Rolle spielen. Sebastian Zimmermann beschreibt die spielerische Umwandlung von Signalen:

»Und das ist irgendwie ein großer Spaß, weil man sagt, okay, wie würde dieser Klang als Bild aussehen und dann kriegt man irgendwie ein rauschendes, buntes Bild. Oder wie würde dieses Bild als Klang aussehen und dann kriegt man irgendwie einen rauschenden (äh) (äh) knarzenden Klang irgendwie so. Die machen dann nicht besonders viel Sinn aus einer menschlichen Perspektive. Aber man kann die erstmal prinzipiell ineinander umwandeln. Und das ist erstmal spielerisch und auch ein bisschen anarchisch.« [SZ, Z. 932–940]

Während Simon Weckert bei *Maps from Space* das Modell *Pix2Pix* nutzt, um mit Satellitenbildern zu arbeiten, wendet Alsino Skowronnek dasselbe Modell auf seine Grafitarbeiten an, um Pixel von einem Bild in ein anderes Bild zu übersetzen: »Das ist einfach ein ja, Netzwerk, das lernt (äh) von einem Bild in ein anderes Bild einen Pixel zu übersetzen sozusagen« [AS, Z. 470–472]. Er ist dabei weniger an den fertigen Ergebnissen, sondern vor allem an den Zwischenständen interessiert: »Und das ist so ein bisschen so in der Arbeit, nicht jetzt sozusagen, wenn er abgeschlossen ist, sondern, wie funktioniert der in der Mitte?« [AS, Z. 590–592].

Ivonne Thein sieht in der Übersetzung von Daten durch KI einen kreativen Aspekt, da KI eine eigene, für sie unbekannte Sprache entwickelt: »Also so als hätte die KI auch ihre eigene Sprache, die man erstmal lernen muss, um rauszufinden, wie man dann die so gezielt steuern kann« [IT, Z. 3707–3710]. Sebastian Zimmermann beschreibt eine ähnliche Herausforderung und betont die Notwendigkeit, zwischen unterschiedlichen Kontexten zu vermitteln: »Welche Übersetzung macht das Modell überhaupt? Also was sind die Inputs? Was sind die Outputs? Und wie

kann ich das für Roman übersetzen?» [SZ, Z. 669–671]. Birk Schmithüsen fokussiert die Interaktion zwischen autonomen Systemen und deren *gemeinsamer* Sprache. Diese Übersetzungsleistung ermöglicht einen Dialog zwischen Maschine und Maschine. Für das Training der beiden zum Einsatz kommenden Modelle arbeitet er mit »denselben Assoziation zwischen visueller Form und Sound oder anders rum [...] Also die sprechen eben dieselbe Sprache, die beiden Dinger. Und (äh) genau, da entsteht dann halt so eine endlose Konversation« [BS, Z. 209–213]. Zudem ermöglicht eine solche Übersetzung von Daten und Signalen, neuronale Netzwerke für Menschen erfahrbar zu machen – jedenfalls ist das das erklärte Ziel des Künstlers: »Das sind/oder in diesem (äh) ersten Experiment (äh) war mein Interesse daran (äh), das innere Verhalten von so einem neuronalen Netz (äh) für die menschlichen Sinne erfahrbar zu machen« [BS, Z. 176–179].

Ein weiterer Aspekt der Übersetzung ist die Vermittlung zwischen unterschiedlichen (Programmier-)Umgebungen. Simon Weckert erklärt, dass er die Programmiersprache *Python* verwendet, um Machine-Learning-Anwendungen mithilfe der visuellen Programmiersprache *VVVV* darzustellen. *Python* dient dabei als Brücke, die zwischen den Umgebungen vermittelt und so die Visualisierung ermöglicht: »*Python* halt ist [...] die Programmiersprache oder ich baue mir halt dann irgendwie so eine Brücke, dass ich dann sozusagen irgendwie von *Python* das rüber transformiere in *VVVV* mit irgendwelchen Protokollen« [SW, Z. 1446–1450]. Insofern verbindet und transformiert Übersetzung Medien, Signale und Dimensionen, wobei technische, kreative und intuitive Prozesse ineinandergreifen. In der künstlerischen Praxis schafft Übersetzung Raum für spielerische Experimente, neue Dialoge und die Vermittlung zwischen Technologie und der menschlichen Wahrnehmung.

Iteration und Übersetzung, als Ausdruck von Performativität, prägen nicht nur die kreativ-künstlerischen Ansätze, sondern auch die Ergebnisse, indem sie Transformation, Rückkopplung und Vermittlung zwischen unterschiedlichen Medien und Kontexten ermöglichen. Diese dynamischen Prozesse schaffen sowohl strukturelle als auch konzeptuelle Offenheit, die Raum für neue ästhetische und technische Perspektiven eröffnen, und stehen in einem engen Zusammenhang mit Zeitlichkeit.

Zeitlichkeit

Die Zeitlichkeit spielt in den untersuchten kreativ-künstlerischen Praktiken eine zentrale Rolle und zeigt sich in verschiedenen Facetten: Der erste Aspekt der Zeitlichkeit liegt in der Vorbereitung, insbesondere in der Sammlung und sorgfältigen Kuratierung der notwendigen Daten. Zeitlichkeit prägt dann auch die daran anknüpfende Verarbeitung der Daten, sei es während des Trainings von Modellen oder bei der gezielten Suche in umfangreichen Datenbanken. Auch die Auswahl der Ergebnisse ist angesichts der schieren Masse an möglichen Outputs, etwa in Form ge-

nerierter Bilder, zeitintensiv. Ein weiterer Aspekt betrifft die Phase der Präsentation bzw. die Installation und den Aufbau von Exponaten, die eine sorgfältige Planung und organisatorischen Vorlauf erfordern. Schließlich spiegelt sich Zeitlichkeit auch in den äußeren Rahmenbedingungen wider, die zum Zeitpunkt der Feldforschung durch das Abebben der pandemischen Situation geprägt sind, die (beinahe) von allen Kreativ- und Kunstschaffenden thematisiert wird und die Arbeitsprozesse der Kreativ- und Kunstschaffenden nachhaltig beeinflusst.

Sammlung, Kuration und Selektion von Daten

Die Sammlung, Kuration und Selektion von Daten sind für kreativ-künstlerischen Prozesse zentral. Dabei sind sowohl die Dauer als auch die Intensität der Arbeit entscheidende Aspekte der Zeitlichkeit. Simon Weckert beschreibt die Dauer des automatisierten *Scrapens* von Daten als oft wochenlangen Prozess: »Naja, ich meine ich lass das dann halt irgendwie laufen auf meinem Rechner und dann läuft das zwei Wochen erst mal oder [...] so ungefähr so, je nachdem wo ich denke, okay, das reicht es aus.« [SW, Z. 1529–1534] Marcel Bückner erläutert, dass er für die Vorbereitung von Texten sowie das Training von Machine-Learning-Algorithmen in etwa einen Monat gebraucht hat. Dabei hebt er die außergewöhnliche Präzision und Ausdauer von KI hervor, die unermüdlich arbeitet: Derartige Technologien »machen eine Sache und sie machen sie rigoros unendlich lange, was kein Mensch machen könnte, in einer Akribie, die auch kein Mensch an den Tag legen könnte [...] es wird immer (äh) weiter gehen [...] bis der Strom weg ist oder ausgeschaltet wird« [MB, Z. 334–339]. Ornella Fieres berichtet von einem mehrjährigen Prozess, um Material zu scannen und die notwendigen Techniken zu perfektionieren: »Scannen, auf die richtigen Techniken kommen, (äh) Durchführung, ja anderthalb Jahre ungefähr« [OF, Z. 461–462]. Birk Schmithüsen gibt ebenfalls an, dass seine Arbeiten durchschnittlich anderthalb Jahre an Vorbereitungszeit benötigen. Meredith Thomas schreibt in seiner Projektdokumentation sogar von einem fünfjährigen, mühsamen Prozess der Erstellung eines Datensatzes aus Zeichnungen, der notwendig war, um sein Modell zu trainieren: »But machine learning algorithms need data and time, and when no data exists, you have to generate and collect it yourself. As it turns out, that means lots of programming and lots of drawing« [MT, Z. 230–232].

Verarbeitung von Daten

Ein zweiter Aspekt, der die Zeitlichkeit betrifft, ist die Verarbeitung von Daten. Das Training von Machine-Learning-Algorithmen erfordert häufig langwierige und iterative Prozesse. Die Kreativ- und Kunstschaffenden berichten von unterschiedlichen Erfahrungen. Marcel Bückner beschreibt, dass nicht nur die Vorbereitung der Texte zeitintensiv ist, sondern auch die Verarbeitung der Texte einige Tage in Anspruch nimmt. Ivonne Thein schildert, wie die Trainingsdauer und -tiefe von den

gewählten Einstellungen abhängen. Sie erklärt, dass »sich immer weniger im Bild« [IT, Z. 724] verändert, wenn das Training beinahe abgeschlossen ist. Dadurch, dass sie mit einem webbasierten Tool arbeitet, nimmt das Training im Vergleich mit den kreativ-künstlerischen Praktiken anderer weniger Zeit in Anspruch: »Also die Trainingsdauer, genau, sind immer dann diese 20 Minuten Schritte. Man kann jetzt keinen (äh) unter 20 Minuten kann man da glaube ich keine Schritte einstellen« [IT, Z. 3092–3094].

Sebastian Zimmermann betont die mühselige und zeitaufwendige Konfiguration von Maschinen vor dem eigentlichen Training: »Also (äh) die Maschine zu konfigurieren, das ist tatsächlich einfach nervig. Da gibt es nichts dran zu verteidigen oder schönzureden. Wenn das eine KI übernehmen würde, wunderbar, super! Dann wäre das automatisiert und würde viel Zeit sparen und wäre ganz toll!« [SZ, Z. 749–752]. Eine solche – im Fall von Sebastian Zimmermann nur spekulierte – Automatisierung durch Algorithmen steht in einem Kontrast zu den oft langwierigen menschlichen Vorarbeiten. Sie ermöglicht eine Beschleunigung von Prozessen, die weit über die Kunst hinaus eine nicht zu unterschätzende Tragweite für ökonomische, gesellschaftliche, ethische usw. Fragen besitzt, die u.a. in künstlerischen Arbeiten von Simon Weckert oder auch Ottonie von Roeder reflektiert werden.

Selektion und Veränderung der Ergebnisse

Die Selektion und Veränderung der Ergebnisse betrifft sowohl den Prozess der Sichtung und Bewertung der Resultate als auch die anschließenden künstlerischen Anschlusspraktiken. Zwischen der Generierung der Ergebnisse und ihrer Nutzung als Ausgangsmaterial liegt häufig ein zeitintensiver Prozess der Sichtung. Die Neugier auf die Resultate ist dabei ein zentrales Moment. Ivonne Thein beschreibt, wie sie bei der Generierung von Videoclips die Dauer bewusst anpasst, um die Ergebnisse in sinnvoller Form zu kombinieren: »Ich verändere dann die Geschwindigkeit teilweise noch, [...] ich kann maximal 60 Sekunden generieren als Videoclip [...] und damit ich möglichst viele Bilder reinkriege, habe ich die Dauer dazwischen auf zwei Sekunden [eingestellt]« [IT, Z. 3244–3248]. Die generierten Ergebnisse werden selten *direkt* präsentiert, sondern dienen häufig als Ausgangsmaterial oder Inspiration für weitere künstlerische Prozesse (Roman Lipski, Christina Sarli, Ivonne Thein, Alsino Skowronnek) oder sind Teil größerer künstlerischer Kontexte wie Installationen, Performances oder Narrative (Ornella Fieres, Marcel Bückner, Simon Weckert, Meredith Thomas, Birk Schmithüsen, Ottonie von Roeder).

Installation und Aufbau von Exponaten

Die Installation und der Aufbau von Kunstwerken und Exponaten gehen sowohl organisatorischen als auch technischen Aufwand einher und hängen maßgeblich von der Beschaffenheit der Kunstwerke sowie den räumlichen und logistischen Gege-

benheiten ab. Die praktische Umsetzung einer Installation ist oft mit unerwarteten Schwierigkeiten verbunden, die zusätzliche Zeit und Ressourcen in Anspruch nehmen. Ottonie von Roeder beschreibt bspw. die Herausforderungen während des Transports und die anschließende Fehlersuche, »es geht halt alles kaputt und man ist dann immer erst mal zwei Tage beschäftigt, überhaupt dafür zu sorgen, dass/also so Troubleshooting, um überhaupt herauszufinden, wo das Problem liegt« [OvR, Z. 987–990]. Um diese Probleme zu minimieren, betont Marcel Bückner die Bedeutung der Materialwahl: Leichtere und robustere Materialien erleichtern nicht nur den Transport, sondern auch den Aufbau vor Ort. Auch für den Maler Roman Lipski ist Zeit ein zentraler Faktor bei der Vorbereitung seiner Ausstellungen. Während des Feldaufenthaltes widmet er mehrere Tage dem Aufbau seiner interaktiven Schlagzeuginstallation, unterstützt von seinen Kooperationspartnern von *Birds on Mars*. Parallel dazu stellt er Bilder aus, deren Präsentation ebenfalls zeitaufwendige Vorbereitungen erfordert. Bevor die Bilder gehängt werden können, müssen zunächst die Wände vorbereitet werden. Die Vorbereitung umfasst das Zuspachteln alter Bohrlöcher, das Streichen der verspachtelten Stellen und schließlich das Ausmessen und Bohren neuer Löcher. Die Installation und der Aufbau von Exponaten sind somit zeitintensive Prozesse, die sowohl organisatorische als auch technische Herausforderungen mit sich bringen und eine sorgfältige Planung sowie Flexibilität erfordern.

Zeitliche Rahmenbedingungen

Ein letzter Punkt, der sich im Zusammenhang mit der Zeitlichkeit benennen lässt, ist die zum Zeitpunkt der Feldforschung langsam entspannende pandemische Situation. Sie kann damit den äußeren Rahmenbedingungen zugeordnet werden. Durch diese Situation werden kreativ-künstlerische Praktiken für einen zunächst unbestimmten Zeitraum eingegrenzt, in einzelnen Fällen bringt sie allerdings auch neue Organisationsformen hervor und ist z.T. auch mit einer Neustrukturierung des Arbeitsortes verbunden, da die Pandemie zu einer drastischen Einschränkung zwischenmenschlicher Interaktionen geführt hat, was sich besonders auf kooperative, interaktive Arbeitsprozesse auswirkt. Roman Lipski musste sein kooperatives Projekt *Unfinished* auf unbestimmte Zeit pausieren. Auch Christina Sarli sucht in der Isolation nach neuen Wegen der Inspiration: »Wenn man auch nicht unterwegs ist und Kommunikation hat, dann sind auch Inspirationsmomente nicht/entstehen einfach nicht. Und da habe ich (äh) [...] in AI diesen menschlichen Zusammenhang gesucht« [CS, Z. 1322–1325]. Ottonie von Roeder entwickelt in dieser Zeit neue digitale Formate des Austauschs, um die durch die Pandemie unterbrochenen Gespräche in den digitalen Raum zu übertragen: »Und dann war so die Idee bei dem Chatbot/und das war tatsächlich auch so ein bisschen (äh) eben gekoppelt mit der Pandemie, quasi das wiederum zu automatisieren, also dieses Gespräch ins

Digitale zu bringen« [OvR, Z. 319–322]. Auch die Präsentationen künstlerischer Arbeiten, Installationen und Performances verlagerte sich gewissermaßen in den digitalen Raum. Für Ottonie von Roeder stellt diese Verschiebung ihrer Ausstellung ins Digitale eine große Beeinträchtigung des interaktiven bzw. partizipativen Charakters ihrer Arbeit dar, insbesondere deshalb, »weil es keinen Ort der Interaktion gab« [OvR, Z. 733–734], erinnert sich die Designerin. Auch Marcel Bückner schildert, dass er gemeinsam mit seinem Kollektiv eine geplante Live-Performance mit einem Orchester in einen 360°-Film umwandeln musste.

Die pandemische Situation trägt aber nicht nur dazu bei, dass Kreativ- und Kunstschaffende die Form und Präsentation ihrer Arbeiten anpassen, sondern bringt auch tiefgreifende Änderungen in Arbeitskulturen und -strukturen mit sich: Durch den Ausfall von Ausstellungen und Touren hat Birk Schmithüsen plötzlich Zeit, finanzielle Förderungen für seine künstlerische Arbeit zu beantragen: »Ja, also das ist tatsächlich neu, dieses Gefördertwerden (äh) und das hat mit Corona begonnen (äh) Ganz einfach, weil vor Corona hatten wir nicht die Zeit, Anträge [zu] schreiben« [BS, Z. 911–912]. Die Änderung von Arbeits- und Unternehmenskulturen spielt auch für Simon Weckert bei der Konzeption und Umsetzung einer seiner künstlerischen Arbeiten eine Rolle. Er macht sich die pandemiebedingte Umstellung auf *Homeoffice* zunutze: Die

»Pandemie war sozusagen der Zeitpunkt, wo die 4:3 Monitore zu Hause, also im Consumer Bereich, am Computer abgelöst wurden von 16:9. Das heißt, dass viele Leute wegen Remote Homework [...] sozusagen neue Monitore gekauft [haben] und da wurden aber die halt sozusagen alle weggeschmissen und die standen halt auf der Straße einfach draußen, aber halt alle noch funktionstüchtig« [SW, Z. 2176–2182].

An diesen unterschiedlichen Strategien im Umgang mit der pandemischen Situation wird sichtbar, dass äußere gesellschaftliche Rahmenbedingungen tief in die künstlerischen Prozesse eingreifen (können). Es wird sichtbar, wie Kreativ- und Kunstschaffende auf derartige Einschränkungen reagieren, wie sie neue Wege und Möglichkeiten ausloten oder ihre Arbeitsweisen und Präsentationsformen an die neuen Gegebenheiten anpassen.

Körperlichkeit

Die Zeitlichkeit kreativ-künstlerischer Praktiken zeigt nicht nur deren organisatorische und technische Dimensionen, sondern verweist auch auf die Bedeutung von Körperlichkeit in kreativ-künstlerischen Praktiken sowie bei der Präsentation der Arbeiten. Körperliche Präsenz spielt insbesondere in kooperativen Arbeits- und Ausstellungskontexten eine zentrale Rolle, da sie für den Austausch und die Interaktion unerlässlich ist. Gleichzeitig tritt die Körperlichkeit in Bezug auf die

Prozesse der Datensammlung und -verarbeitung in den Hintergrund, da diese oftmals Stunden, Tage oder sogar Wochen in Anspruch nehmen und dabei *keine* physische Anwesenheit erfordern. Im Gegensatz dazu wird körperliche Präsenz in den (nachgelagerten) Anschlusspraktiken – etwa bei der weiteren Be- und Verarbeitung sowie der Präsentation der Ergebnisse – wieder essenziell, da diese stark von unmittelbarer Interaktion und physischem Engagement geprägt sind.

Körper als Werkzeug

Der Körper wird in künstlerischen Prozessen nicht nur als physische Präsenz verstanden, sondern auch als integrales Werkzeug, das untrennbar mit den verwendeten Techniken und Materialien verbunden ist. Roman Lipski beschreibt den Körper als Werkzeug und jedes weitere zum Einsatz kommende Werkzeug als eine Verlängerung des Körpers im Schaffensprozess: Der

»Pinsel ist am Ende der Hand und die Hand führt den Pinsel [...] und man merkt, ob du groß gewachsen bist oder klein gewachsen bist oder wie [...] dein Geist auf dem Bild [funktioniert], [...] die Farbe, die dann auf dem Bild trocknet, das ist einfach, das ist ein Beweis davon, dass du dich auf eine bestimmte Art und Weise bewegt hast« [RL, Z. 739–745].

Für Roman Lipski sind die physischen Eigenschaften eines Künstlers – Größe, Bewegungsmuster oder Geisteszustand – entscheidend für das Werk. »Man kann [...] den Körper des Malers nicht von [...] Pinsel oder von Farbe oder sowas trennen« [RL, Z. 725–727]. Darüber hinaus betrachtet er seinen eigenen Körper als eine Art Kunstwerk oder Skulptur, an der er beständig arbeitet, etwa durch Sport oder andere Praktiken, die er als Teil seines kreativen Konzepts versteht. Auch andere Kreativ- und Kunstschaffende unterstreichen die körperliche Dimension ihres künstlerischen Schaffens. So erfordern das Schweißen oder der Einsatz von Werkzeugen bei Simon Weckert und Marcel Bückner sowohl körperliche Anstrengung als auch Geschicklichkeit, insbesondere bei großformatigen Installationen. Birk Schmithüsen kombiniert in seinen Arbeiten oft ungewöhnliche und technisch komplexe Elemente, die ebenfalls eine präzise handwerkliche Arbeit verlangen.

Im Bereich der Skulptur kommen Materialeigenschaften und körperliche Techniken besonders zum Tragen. Ivonne Thein und Christina Sarli setzen bei ihren Werken unter anderem Bildhauerwachs, Silikon und Latex ein. Diese Materialien erfordern nicht nur hohe handwerkliche Präzision, sondern auch die *direkte* Interaktion des Körpers mit den Werkstoffen, wodurch der Prozess des Formens und Modellierens eine besonders körperbezogene Praxis darstellt. Der Körper fungiert damit als Werkzeug, das einerseits direkt mit den künstlerischen Materialien interagiert und andererseits die Kreativität und Intention der Künstler:innen in physische Form

überträgt. Dies unterstreicht die zentrale Bedeutung der Körperlichkeit in künstlerischen Prozessen.

Körper als Datenquelle und -träger

Der Körper dient in vielen kreativ-künstlerischen Praktiken nicht nur als Werkzeug, sondern auch als Quelle und Träger von Daten. Kreativ- und Kunstschaffende nutzen ihn, um spezifische Informationen zu generieren, aufzuzeichnen oder zu übertragen, die dann in künstlerische Werke oder Performances integriert werden. Ein Beispiel für den Körper als Datenquelle ist Christina Sarlis »Nippelbild«, wie sie es bezeichnet. Das Bild besteht aus 1889 Latex-Brustwarzen. Dafür hat die Künstler:in »echte Abdrücke von Nippeln« [CS, Z. 423] von weiblichen und männlichen Brustwarzen mit zahnärztlichem Knet-Silikon genommen. Der Körper fungiert in dieser Arbeit direkt und Datenlieferant. Mit dieser Arbeit übt die Künstler:in eine unmittelbare Kritik an algorithmischen Zensurverfahren auf Social-Media-Plattformen wie *Instagram* aus, die weibliche Brüste zensieren, männliche demgegenüber nicht (siehe Abschnitt 6.2.3). Ivonne Thein thematisiert in ihren Arbeiten die Fragmentierung und Auflösung des Körpers: »Und im Grunde geht es eigentlich darum, wie sich unser Körper immer mehr, immer mehr auflöst (äh) und in Einzelteilen wahrgenommen wird« [IT, Z. 1132–1134]. Ihre Performances und Skulpturen verschieben den Fokus von statischen Körperbildern hin zu dynamischen Kombinationen aus echten und künstlich manipulierten oder vollständig generierten Körpern. Dabei werden reale Körper mit KI-generierten Objekten verknüpft, die von Performer:innen am Körper getragen werden. Dabei geht es »irgendwie darum, noch einen Schritt weiter zu gehen von diesen Objekten, die so das Körperliche haben, jetzt auf diese Mischung von echten Menschen und diesen KI-Objekten, die dann eben aber getragen werden und nicht mehr fest im Raum stehen« [IT, Z. 1313–1317]. Der Körper wird durch den Einsatz von MIDI-Controllern zu einer Datenquelle. Diese Daten werden anschließend in eine musikalische oder visuelle Interpretation transformiert. Auf eine ähnliche Art und Weise verbindet Meredith Thomas Bewegung und Technologie – wie Ivonne Thein – durch tragbare Sensoren, die Tanz- und Bewegungsdaten erfassen und in Echtzeit visualisieren. Seine interaktive Kleidung ist mit Sensoren ausgestattet, die Bewegungen messen und drahtlos an eine zentrale Einheit senden: »it's the beginning of a digital body-language, which the performer is able to connect to, understand and alter through her physicality« [MT, Z. 1887–188]. Diese Praxis verdeutlicht die Verschmelzung von Körper und digitaler Technologie, wobei der Körper selbst zur Grundlage für interaktive künstlerische Ausdrucksformen wird. Anna Eschenbacher nutzt Machine-Learning-Technologien, um körperliche Gesten in digitale Signale zu übersetzen. Ihr Projekt mit einem digitalen Theremin illustriert, wie die Position und Bewegung von Händen – erfasst über eine Webcam – in Tonhöhen oder Lautstärken umgewandelt werden,

sodass eine Hand bspw. die Lautstärke und die andere Hand den Ton verändern kann. Diese Transformation – oder auch Übersetzung (siehe Abschnitt 6.1.3) – körperlicher Bewegungen in digitale Daten macht den Körper zu einem Vermittler zwischen der physischen und digitalen Welt. Zusammenfassend wird der Körper in diesen Arbeiten nicht nur als physische Präsenz, sondern auch als Generator und Träger von Daten verstanden. Er wird fragmentiert, digitalisiert und interpretiert, wodurch neue Perspektiven auf Körperlichkeit und deren kreativ-künstlerische Nutzung entstehen.

6.2 Empirische Betrachtung von Artikulation

Nach der umfassenden Darstellung kreativ-künstlerischer Praktiken *mit* und *durch* (komplexe) rechenbasierte Technologien liegt der Fokus im Folgenden auf der Betrachtung der daraus hervorgehenden künstlerischen Arbeiten, Installationen und Performances. Ziel ist es, spezifische Merkmale und Eigenschaften herauszustellen, systematisch zu beschreiben und entlang des gewonnenen Materials empirisch zu fundieren. Da einerseits bereits viele Aspekte bei der analytischen Betrachtung der Artikulationsprozesse genannt wurden und der Fokus der vorliegenden Forschungsarbeit andererseits auf der Rolle Kreativ- und Kunstschaffender sowie ihren kreativ-künstlerischen Praktiken in der Auseinandersetzung mit komplexen Technologien liegt, fällt dieser Abschnitt vergleichsweise kurz aus. Dennoch lassen sich anhand des Materials wesentliche Merkmale herausarbeiten, die für Kunstwerke charakteristisch sind, die unter Zuhilfenahme (komplexer) rechenbasierter Technologien entstanden sind. Insbesondere treten folgende Merkmale hervor:

- 1) Materialität
- 2) Performativität
- 3) Zeitlichkeit

6.2.1 Artikulation *mit* und *durch* rechenbasierte Technologien in der Kunstwelt

Bevor die spezifischen Merkmale der künstlerischen Artikulationen betrachtet werden, steht zunächst eine Verhältnisbestimmung im Vordergrund: Wie lassen sich derartige künstlerische Formate innerhalb der Kunstwelt verorten? Welche Rolle spielt ihre Form – im Sinne ihrer materiellen wie medialen Beschaffenheit – auf dem Kunstmarkt? Inwiefern haben die äußeren Rahmenbedingungen einen Einfluss auf künstlerische Arbeiten? Die Einstellung der Kreativ- und Kunstschaffenden zum Kunstmarkt variiert stark, sie reicht von einer aktiven Auseinandersetzung bis hin zu einer bewussten Abgrenzung. Ornella Fieres betont die Relevanz des Kunstmarktes für ihre Tätigkeit. Als Mitglied eines Kunstnetzwerks, das sich

der Rolle von Frauen in der Kunstwelt verschreibt, beschäftigt sie sich intensiv mit den Dynamiken des Marktes: »Deswegen (äh) mache ich mir klar Gedanken auch über den Kunstmarkt und wie das alles so abläuft« [OF, Z. 711–712]. Gleichzeitig bleibt für sie das künstlerische Schaffen zentral, unabhängig davon, ob die Werke unmittelbar Beachtung finden oder nicht: »Es ist mein Hauptding. Ich sitze dran und mache Ausstellungen, ich mache Kunstwerke« [OF, Z. 692–693].

Andere Akteur:innen positionieren sich bewusst außerhalb bestehender Kunstmarktstrukturen. Roman Lipski arbeitet unabhängig von Galerien und sieht seine Kooperationen als alternative Möglichkeit, sich künstlerisch zu entfalten: Der »Kunstmarkt ist nicht so (äh) von Bedeutung, denn [...] ich funktioniere neben dem Kunstmarkt« [RL, Z. 657–658]. Eine ähnliche Haltung äußert Simon Weckert, der den Kunstmarkt insbesondere für medien- und performativ basierte Kunstformen als eine Herausforderung beschreibt. Solcherlei Arbeiten werden seiner Meinung nach nur selten von Privatpersonen erworben. Alsino Skowronnek und Ivonne Thein reflektieren die Zwänge und Einflüsse des Marktes kritisch. Alsino Skowronnek sieht den Kunstmarkt als potenziell hemmend für seine kreative Entwicklung: Er bevorzugt es, »erstmal die Freiheit zu haben [...] [sich] frei zu entwickeln und frei seine Sachen zu machen, bevor man direkt in die Maschinerie reinkommt und verkaufen muss« [AS, Z. 808–810]. Ivonne Thein betont, wie sehr Marktanforderungen den künstlerischen Output beeinflussen können, etwa durch die Erwartung, erfolgreiche Werke zu reproduzieren. Gleichzeitig sieht sie – wie Simon Weckert – die Schwierigkeit des Verkaufs großformatiger Installationen und Videos: »Aber gerade die Objekte, die Skulpturen, Videos oder die Installation sind natürlich schon schwierig zu verkaufen« [IT, Z. 1665–1667]. Während Ornella Fieres den Kunstmarkt als Teil ihres künstlerischen Umfeldes betrachtet und nutzt, bleibt für andere wie Roman Lipski, Alsino Skowronnek und Ivonne Thein die Unabhängigkeit vom Markt ein wesentlicher Bestandteil ihres künstlerischen Selbstverständnisses. Diese Spannungen spiegeln die komplexen Wechselwirkungen zwischen künstlerischer Freiheit und den ökonomischen Strukturen des Kunstsystems wider und schlagen sich nicht zuletzt auch in der Form der Arbeiten nieder.

6.2.2 Form der Arbeit

Wie bereits deutlich wurde, kommt eine Beschreibung der Materialien, Werkzeuge und Technologien auf der Prozessebene kaum umhin, die Form der Arbeiten – sei es Bild, Skulptur, Installation oder Performance – zumindest zu benennen. Da Materialität, Performativität und Zeitlichkeit nicht nur für die Entstehung, sondern auch für die Form und Präsentation der künstlerischen Arbeiten eine zentrale Rolle spielen, gilt es zu untersuchen, welche Bedeutung diese Aspekte für die Form der Arbeiten haben und inwiefern diese Eigenschaften dazu beitragen, (neue) Zugänge

zu schaffen, über die die Kreativ- und Kunschtschaffenden ihre Narrative transportieren.

Materialität

Die künstlerischen Arbeiten werden in Form von gemalten oder gesprühten Bildern, in Form physischer Objekte wie Skulpturen präsentiert, die in Installationen oft auch miteinander kombiniert werden, sodass nicht selten Bilder und skulpturale Arbeiten gemeinsam mit Videos gezeigt werden. Dadurch werden die Grenzen zwischen dem Materiellen und Immateriellen ausgelotet und auch ganz gezielt für die Präsentation der Arbeiten fruchtbar gemacht. Dies wird insbesondere in Installationen und performativen Arbeiten auf vielfältige Weise sichtbar. Ein zentraler Aspekt ist dabei das Spannungsverhältnis zwischen digitalen Technologien und physischen Objekten. Einige der Kreativ- und Kunschtschaffenden betonen die Bedeutung physischer Objekte, um eine Auseinandersetzung mit den oft abstrakten und schwer greifbaren digitalen Technologien zu ermöglichen. Ornella Fieres thematisiert die Unfassbarkeit digitaler Techniken, die ihrer Meinung nach schließlich auch mit einer Unverständlichkeit zusammenhängt: »Oder eine Technik, die man nicht anfassen kann und die uns immer (äh) mehr abhandenkommt und (äh) immer unverständlicher wird« [OF, Z. 1198–1200].

Marcel Bückner erläutert anhand der Arbeit *SCREENIC OBJECT* die Bedeutung des Zusammenspiels von physischen Objekten und digitalen Technologien. Die Arbeit besteht aus einem Bildschirm, auf dem drei unterschiedliche Glasformen – ein Prisma, eine Linse und ein Kubus – angebracht sind. An der Rückseite ist ein *RaspberryPi* montiert, der direkt nach dem Starten ein Video abspielt. Dadurch wird der Anschein erweckt, dass die darauf angebrachten Glasformen das Licht auf je spezifische Art und Weise brechen. Hier fungiert der Bildschirm sozusagen als Schnittstelle von Bild und Skulptur und verbindet damit die immaterielle Qualität des Digitalen mit der physischen Präsenz des Objekts. Die physische Materialität erlaubt es Kreativ- und Kunschtschaffenden, alternative sensorische Zugänge zu schaffen, die digitale Arbeiten oft nicht allein leisten können. Ivonne Thein kombiniert Skulpturen, großformatige Drucke und Installationen, um eine direkte Verbindung zwischen Werk und Betrachter:innen zu erzeugen: »Ja also wir haben natürlich jetzt mit dem Screen immer noch so eine Oberfläche zwischen uns, [...] diesen Abstand [...] zu diesen Bildern [...] Diese körperlichen Objekte, die man sieht, also die geben [...] mir ein anderes Gefühl« [IT, Z. 1731–1736]. Ihre Installationen bestehen aus einer Kombination von gedruckten Bildern, Videos und Skulpturen, wodurch die Bedeutung von Materialität für ihre Kunstwerke zum Ausdruck kommt. Darüber hinaus umfassen ihre Arbeiten auch tragbare Formen von Kunst, wie limitierte Editionen von Kleidungsstücken, die sie als »wearable Artpieces« beschreibt, sodass Menschen ihre »Kunst am Körper tragen« [IT, Z. 1695–1696] können.

Otonie von Roeder hebt hervor, wie physische Manifestationen ihrer Werke eine Kommunikation bzw. einen Dialog mit dem Publikum erleichtern bzw. möglich machen: Das »Manuelle, also das Sichtbare, [...] was eben am Ende im Material manifestiert ist« [OvR, Z. 460–463], verschafft Betrachter:innen allererst einen Zugang zu – oftmals – immateriellen Prozessen der Automatisierung. Wie Otonie von Roeder oder Ivonne Thein verbinden viele Kreativ- und Kunschtchaffende in ihren künstlerischen Arbeiten physische Objekte und digitale Elemente. Simon Weckert beschreibt diese Objekte als *hardcoded*, »also der Code [wird] sozusagen so eingefroren und in [ein] Objekt« [SW, Z. 1073–1074] transformiert. »Das kann dann z. B. eine selbstspielende Trompete sein, das kann [...] nen QR-Code sein [...] Das kann aber auch eine Performance sein« [SW, Z. 1078–1083]. Im Fall der selbstspielenden Trompete »wird halt der Code in dem Sinne dann (äh) präsent oder sichtbar durch die Melodie« [SW, Z. 1201–1202] und auf diese Weise erfahrbar. Wie Simon Weckert fokussieren auch andere Kreativ- und Kunschtchaffende die Präsenz physischer Objekte. Sowohl Birk Schmithüsen als auch Meredith Thomas bevorzugen das Objekthafte bzw. die »presence of things« [MT, Z. 76].

Abschließend lässt sich festhalten, dass die Materialität der künstlerischen Arbeiten nicht nur als Träger ästhetischer und sensorischer Erfahrungen dient, sondern auch als Medium, das die Grenzen zwischen digitalen und physischen Welten auslotet und z.T. verschiebt. Insbesondere in performativen Arbeiten zeigt sich, wie diese materiellen Objekte neue Perspektiven erlauben, die über die flache Oberfläche der Bildschirme hinausgehen und Betrachter:innen damit neue Wahrnehmungs- und Interaktionsmöglichkeiten eröffnen.

Performativität

Die Performativität künstlerischer Arbeiten kommt in unterschiedlichen Facetten zum Ausdruck. Sie zeigt sich einerseits in der *Ausführbarkeit* von Arbeiten, wenn es sich dabei bspw. um Videoarbeiten handelt, andererseits bei Installationen und Performances, die von der *Interaktion* und/oder Partizipation der Besucher:innen leben, sie wird aber auch in der *Serialität* künstlerischer Arbeiten sichtbar.

Ausführbarkeit

Viele Kunstwerke – insbesondere Videos, Performances oder Installationen – entfalten sich erst während ihrer Ausführung. Dieser Aspekt steht oft in engem Zusammenhang mit der Zeitlichkeit und Dynamik der Werke, da die Kunst hier nicht statisch, sondern als ein fortlaufender Prozess erfahren wird. Die Performativität der Ausführbarkeit wird in Otonie von Roeders Roboter-Installation besonders deutlich. Die Ausstellung ihrer Roboter basiert auf einer programmierten Choreografie, die vorsieht, »dass der [Roboter] viel rumfährt und irgendwann mal einen Klecks Farbe sprüht« [OvR, Z. 968–969]. Aus einem ihr unerklärlichen Grund bleibt aus-

gerechnet die Demonstration des Sprühens aus – bis sie die Installation für einen Moment verlässt:

»Und da ist immer ewig nichts passiert. Und irgendwann dachte ich, na ja, wahrscheinlich [...] habe ich das einfach falsch programmiert und dann war ich mal ganz kurz [...] weg und dann kam ich zurück und alle waren ganz aufgeregt und alles war schwarz und der hatte den anderen Roboter angesprüht« [OvR, Z. 971–977].

Die Designerin verdeutlicht, wie sich die Werke nicht vollständig kontrollieren lassen und gewissermaßen ein Eigenleben entwickeln. Diese Unvorhersehbarkeit ist eng mit der Performativität verknüpft, da die Kunst erst im Moment der Aufführung ihre tatsächliche Form entfaltet.

In Roman Lipskis Projekt *Unfinished* wird die Ausführbarkeit durch die Zusammenarbeit mit seiner Muse besonders sichtbar. Das Modell erzeugt kontinuierlich neue Bilder, die dem Maler als Inspiration für neue Gemälde dienen. Diese fortwährende Produktion verdeutlicht die Dynamik eines nie abgeschlossenen Prozesses, der sich schließlich auch im Namen des Projekts widerspiegelt. Das Modell bringt einen (scheinbar) nie endenden Strom an Bildern – oder mit Kirschenbaum (2024, S. 164f.) »nahezu unendliche Permutationen von Möglichkeiten« – hervor. Für Roman Lipski liegt gerade in der Antizipation und der Überraschung der Reiz: »Ich erwarte etwas und daraus [...] schaffe ich etwas Neues« [RL, Z. 1336–1338]. Die Ausführbarkeit zeigt sich hier in der Art und Weise, wie das Werk niemals vollständig fixiert ist, sondern sich immer wieder verändert und weiterentwickelt – eben *unfinished* ist. Auch in der Arbeit von Ivonne Thein zeigt sich, wie sich die Form eines Werkes durch den Prozess verändert: »Das Video also ist eine andere Art, wie ich mit den Bildern umgehe« [IT, Z. 3356–3357]. Ähnlich verdeutlicht Ornella Fieres' Videoinstallation die performative Dimension von Ausführbarkeit. Ihre Installation, bei der sie maschinell generierte Stimmen Auszüge aus maschinell verarbeiteten Briefen vorlesen lässt, beinhaltet bewusst Fehler und Variationen, »diese Texte [...] haben natürlich Fehler da drin. Aber ob die vielleicht von der Maschine sind oder von den Leuten, die sie geschrieben haben, habe ich nicht überprüft« [OF, Z. 321–324]. Hier wird die Kunst nicht als abgeschlossenes Produkt, sondern ebenfalls als offener, unvollständiger Prozess präsentiert, der sich erst im Verlauf der Aus- und Aufführung entfaltet. Die Performativität der Ausführbarkeit verdeutlicht, dass Kunstwerke nicht immer vollständig oder direkt, unmittelbar zugänglich sind. Stattdessen entfalten sie ihre Wirkung und Bedeutung oft über die Zeit hinweg oder durch die Interaktion mit ihren Betrachter:innen.

Interaktivität

Bei interaktiven Formen der Kunst werden die Besucher:innen aktiv in das Kunstwerk eingebunden. Die Interaktionen beeinflussen einerseits die Erscheinung

und gleichzeitig die Wahrnehmung des Werkes. Diese Wechselwirkung zwischen Kunstwerk und Rezipient:innen verleiht der Arbeit eine dynamische Dimension, die weit über die reine Betrachtung hinausgeht. Insbesondere die direkte körperliche und leibliche Erfahrung eröffnet neue Zugänge und verstärkt die performative Wirkung der Kunst. Marcel Bückner stellt heraus, dass Interaktivität nicht zwangsläufig technologisch sein muss. Für ihn steht die Co-Präsenz im Mittelpunkt: »Es geht um die Präsenz zwischen (äh) dem Besuchenden und der Entität, [...]. Weil erst in der Begegnung ist sozusagen die Erkennung des jeweils anderen möglich« [MB, Z. 1029–1032]. Diese unmittelbare Begegnung verdeutlicht, dass das Kunstwerk erst durch die Interaktion der Betrachtenden vollständig wird. Unter dem Vorzeichen der Zeitlichkeit (siehe Abschnitt 6.2.2) ist diese Arbeit von besonderer Bedeutung.

Auch in den Performances von Birk Schmithüsen ist Interaktivität zentral. Seine Arbeiten involvieren das Publikum, bspw. indem Besucher:innen Anweisungen bekommen, denen sie folgen müssen. Dabei entstehen oft intensive Reaktionen: Die Besucher:innen schildern, dass sie sich »in die Enge getrieben oder irgendwie so schon unwohl [fühlen], dass es ihnen ein Unwohl-Gefühl vermittelt hat oder irgendwie so ein bisschen. Ja und ich glaube das würde man jetzt nicht hinbekommen, wenn es nicht interaktiv wäre« [BS, Z. 345–349]. Darüber hinaus lädt er die Besucher:innen seiner Performances im Anschluss im Rahmen eines Publikumsgesprächs zu einer gemeinsamen Reflexion ein. Die Interaktion erzeugt ein Spannungsfeld, das bei den Beteiligten häufig Unbehagen auslöst – eine bewusste künstlerische Strategie, um Reflexion und Engagement zu fördern.

Eine ähnliche Wirkung beschreibt Simon Weckert in seinen performativen Arbeiten. Er versucht explizit, »das Publikum [...] mitzudenken und zu verstehen, okay, inwieweit ist das halt irgendwie auch lesbar von einem Publikum, [...] ich will schon auch irgendwie Leute damit einladen, die jetzt nicht nur aus dem Kunstkontext kommen« [SW, Z. 779–785]. Seine *Google Maps Hacks* Performance führt zu einer Reflexion über Tracking-Mechanismen digitaler Technologien, sie macht diese Prozesse greifbar, indem sie die Zuschauer:innen – wenn auch nur indirekt – in die Handlung einbezieht und so eine bewusste Auseinandersetzung mit deren Implikationen ermöglicht.

Während die Arbeiten von Birk Schmithüsen und Simon Weckert auf *emotionalen* Unbehagen ausgerichtet sind, setzt Christina Sarli auf *körperliches* Unbehagen. Sie geht davon aus, dass »ein Werk ohne den Betrachter nicht vervollständigt ist« [CS, Z. 2850–2851] und bettet die Ausstellung ihres Brustwarzenbildes in eine interaktive Performance ein. Die Künstler:in knüpft hier an die Idee des »entgrenzten Werkes« [CS, Z. 2848] an, das erst durch die Interaktion der Betrachter:innen seine endgültige Form annimmt. Für ihre Performance hat sie die Gussformen der Brustwarzen genutzt, um Süßigkeiten aus Marzipan herzustellen, die sie ihrem Publikum zum Essen anbietet (hier spielt folglich auch Materialität eine zentrale Rol-

le). »Also ich hatte eine Performance mit essbaren Skulpturen und so quasi dann so Marzipannippel gemacht und dem Publikum so zum Kosten gegeben, während eine Videoperformance auch gelaufen ist« [CS, Z. 429–431]. Die körperliche Erfahrung – in diesem Fall das Essen eines Kunstobjekts – verleiht der Interaktion eine weitere Ebene und verstärkt die performative Dimension der Arbeit.

In den skizzierten Installationen und Performances spielt die Körperlichkeit jeweils eine entscheidende Rolle. Das unmittelbare, leibliche Erfahren der Kunst eröffnet neue Zugänge und lässt die Betrachter:innen die Werke auf einer tiefen, persönlichen Ebene erleben. Die Kunst wird dadurch zu einem *gemeinsamen* Prozess, bei dem die Grenzen zwischen Werk und Rezipient:in verschwimmen. Interaktivität wird so zu einem wesentlichen Ausdrucksmerkmal von Performativität, indem sie die Betrachter:innen von passiven Beobachter:innen zu aktiven Mitgestalter:innen der Kunst macht.

Serialität

Schließlich kommt Performativität auch in der Serialität zum Tragen. Hierbei geht es nicht nur um eine einzelne, isolierte Arbeit, sondern um eine fortlaufende, sich wiederholende Präsentation von Ideen und Formen. Besonders in den Arbeiten von Roman Lipski oder Ivonne Thein, die neben ihren Skulpturen auch eine Serie von Bildern präsentiert, wird diese Facette deutlich – die Serie selbst wird zur performativen Handlung. Roman Lipski begreift seine Arbeiten als Prozess, wobei es »nach jeder Iteration [...] zu einem/zum neuen/zum bereichernden Bildern kam, [...] die Ästhetik in den Bildern war anders, die haben sich nie wiederholt« [RL, Z. 908–910]. Für ihn besteht das Werk nicht aus einem isolierten Bild, vielmehr betrachtet er den gesamten Prozess der Entstehung als Werk. Die Bedeutung der Serie zeigt sich in seiner Bemerkung, dass die einzelnen Werke für ihn lediglich »Notizen oder Bestandsaufnahmen eines Moments« sind [RL, Z. 1039]. Diese Momente sind nur vorläufige Zwischenstationen innerhalb eines größeren, sich ständig weiterentwickelnden Prozesses. Es geht nicht um die Festlegung auf einen finalen, statischen Zustand, sondern um die fortlaufende Entwicklung von Ideen und Formen. Diese Wiederholung und kontinuierliche Veränderung kann auch in der Arbeit von Ottonie von Roeder beobachtet werden. Im Zuge der Entwicklung ihrer Putzroboter hat sie bspw. mit jeder Iteration ihren Stil weiterentwickelt, »je mehr man davon baut, irgendwann, also irgendwie entsteht dann so ein Stil« [OvR, Z. 840–841]. Diese sich wiederholende Arbeit und das fortwährende Schaffen von Variationen unterstreichen den performativen Charakter ihrer Arbeit, indem nicht das einzelne Ergebnis, sondern die fortlaufende Handlung im Mittelpunkt steht.

Ein weiterer Aspekt der Serialität wird deutlich, wenn man sich die Arbeiten von Alsino Skowronnek ansieht. In Bezug auf die Generierung von Bildern erklärt er, dass es meistens so funktioniert, »dass da nicht nur *ein* Bild rauskommt, sondern

dann kommt dann halt [...] jede Sekunde ein Bild raus oder alle zehn Sekunden« [AS, Z. 533–536]. Diese generierten Bilder nutzt er – wie Roman Lipski oder Ivonne Thein – als Inspiration. Auch hier wird der performative Charakter der Serialität nochmals verstärkt, da der Prozess des Bildgenerierens selbst eine kontinuierliche und fortwährende Handlung darstellt, die sich erst mit der Vielzahl der Iterationen voll entfaltet. In einer ähnlichen Weise betrachtet Ornella Fieres ihre Arbeit mit GANs. Sie beschreibt, wie sie eine Serie von hunderten Postkartenmotive zu einer Serie von Unikaten macht, die sie jedoch schließlich auch abschließt. Die Entscheidung, die Serie zu beenden, stellt einen performativen Akt dar, der die fortlaufende Auseinandersetzung mit der Arbeit und deren Entwicklung reflektiert. Ähnlich lässt sich die Arbeit von Christina Sarli verstehen, die für ihre Installationen zahllose Animationen erstellt. Sie sei letztlich durch ihre Faszination für Sammlungen zu Kunst gekommen: »Und ich glaube, ich bin zu Kunst langsam gekommen, weil ich meine eigene/(äh) ja, meine eigene Sammlung machen wollte. Also wenn ich Geld hätte, weißt du, würde ich ein Sammler sein, kein Künstler« [CS, Z. 560–563], erklärt die Künstler:in lachend. Die Serialität in der Kunst geht über die einfache Wiederholung hinaus, sie wird zu einer performativen Handlung, die sich durch den fortlaufenden Prozess der Schaffung und Präsentation von Arbeiten entfaltet. Die Kreativ- und Kunstschaffenden beschäftigen sich nicht mit isolierten, fixierten Kunstwerken, sondern mit einem kontinuierlichen Schaffensprozess, in dem jede Iteration und jede Serie zu einer performativen Handlung wird. Insofern bedeutet Serialität hier nicht nur die Wiederholung des Gleichen, sondern auch die Auseinandersetzung mit Veränderung, Variation und der immerwährenden Möglichkeit einer neuen Entwicklung.

Zeitlichkeit

Zeitlichkeit umfasst einerseits die Dauer, die für die Betrachtung, Aufführung oder Interaktion mit der Arbeit erforderlich ist, andererseits aber auch die Art und Weise, wie künstlerische Werke zeitliche Prozesse thematisieren oder erfahrbar machen. In Arbeiten, die unter Einbezug (komplexer) rechenbasierter Technologien entstehen, kann Zeitlichkeit auf besondere Weise ausgeprägt sein – etwa durch (sich verändernde) dynamische Elemente, durch Iterationen und Wiederholungen oder durch die Art, wie Vergänglichkeit und Beständigkeit inszeniert werden. Vor diesem Hintergrund geht es hier um die Frage, wie die zeitliche Dimension der Arbeiten die Erfahrung des Publikums prägt und welche Bedeutung sie für die narrativen und ästhetischen Intentionen der Kreativ- und Kunstschaffenden hat. Ottonie von Roeder beschreibt die Herausforderungen performativer Kunstwerke, deren Performance nicht auf Dauer angelegt ist. Sie schildert, wie einerseits technische Eigenheiten und die DIY-Natur vieler Projekte, andererseits aber auch materieller Verschleiß zu Problemen in der langfristigen Funktionsfähigkeit der Roboter führen können: »das Problem ist immer mit so [...] Projekten und Ausstellungen und Technologie oder Sa-

chen, die sich bewegen, dass es auf Dauer nicht funktioniert. Also das funktioniert, während du danebenstehst und das funktioniert für eine Demo, um das zu zeigen« [OvR, Z. 954–959]. Diese Vergänglichkeit macht deutlich, wie stark solche Arbeiten von ihrem situativen Kontext abhängen und welche Schwierigkeiten bei ihrer langfristigen Präsentation auftreten können.

Während es im Fall der performativen Präsentation der Roboter mit der Zeit zu (unvorhergesehenen) Problemen kommt, betont Birk Schmithüsen, dass der Zugang zu seinen Arbeiten die Bereitschaft erfordert, sich auf ihren Verlauf einzulassen und insofern auch eng mit Zeitlichkeit verbunden ist: Er erklärt, dass es unterschiedliche Arten von Betrachtenden gibt: Es gibt solche Besucher:innen, die seine Arbeiten

»cool und flashy finden [...] also auf so einer rein ästhetischen Ebene, [...] dann gibt es Leute, die [...] direkt irgendwie nach der Technik fragen. Und dann gibt es die Menschen, [...] die (äh) [...] sich darauf einlassen, sich Zeit nehmen und versuchen, so diese Kommunikation zu verstehen, [...] also man muss dem aber auch zehn 15 Minuten irgendwie Zeit geben und irgendwann [...] merkt man, wie sich dieses Gespräch irgendwie so entwickelt zwischen den beiden Objekten« [BS, Z. 276–287].

Marcel Bückner stellt mit der prinzipiellen Unendlichkeit seiner Performance einen weiteren Aspekt der Zeitlichkeit heraus. Wie er bereits in Bezug auf die Zeitlichkeit der Prozessebene hervorgehoben hat (siehe Abschnitt 6.1.3), ist KI dazu in der Lage – solange Strom fließt – ein und dieselbe Aufgabe unendlich lange auszuführen. Dieser Aspekt kommt im Besonderen in seiner Performance zum Ausdruck, die zwar einen Anfang hat, der für alle Besuchenden identisch ist, allerdings gibt es kein definiertes Ende. Die Performance ist erst dann wieder vorbei, wenn sie verlassen wird: »Und das ist das sehr Interessante, weil die Leute kommen halt rein und warten halt darauf, dass es zu Ende geht, aber es hört halt nicht auf und es kommt auch nicht nochmal das Gleiche« [MB, Z. 733–736]. Lachend ergänzt er, dass es dann »auch keinen Augenblick mehr [gibt], wo man klatschen kann« [MB, Z. 1618–1619]. Für Arbeiten von Birk Schmithüsen sowie von Marcel Bückner wird die Zeitlichkeit selbst zu einem wesentlichen Bestandteil der künstlerischen Erfahrung. Sie erlaubt und erfordert zugleich eine intensive Interaktion zwischen Werk und Betrachtenden, die sich erst im zeitlichen Verlauf entfaltet.

Nicht nur die Dauer einer Performance verweist auf veränderte Darstellungs- und Wahrnehmungskonventionen, sondern auch die (veränderte) Ästhetik, die mit KI – insbesondere in den späten 2010er Jahren – einhergeht, wie sich Sebastian Zimmermann erinnert: »das sah zu sehr nach Demo aus [...] Die Leute waren das nicht mehr gewohnt, wieder auf (äh) so kleine Displays zu schauen. Das sah so aus wie 80er Jahre, ne?« [SZ, Z. 800–804]. Ähnliches hebt auch Ottonie von Roeder her-

vor, die davon ausgeht, dass die Erscheinung von Arbeiten eine entscheidende Rolle für die Kommunikation von bestimmten Inhalten spielt: »Soll das ein bisschen Sci-Fi sein oder soll das mehr an dem Leben der Leute dran sein?« [OvR, Z. 1923–1925]. Über die Dauer oder Erscheinung künstlerischer Arbeiten, Installationen und Performances hinaus lassen sich hinsichtlich digitaler bzw. programmierter Bilder spezifische Wahrnehmungskonventionen und Erwartungshaltungen beobachten. Anna Eschenbacher betont, wie stark Wahrnehmungskonventionen die Einschätzung von Zeit und Aufwand in der Kunst beeinflussen. Insbesondere bei programmierter Kunst wird häufig unterschätzt, wie viel Arbeit und Wissen in ihre Entstehung fließen:

»Wenn man jetzt vor einem Gemälde steht und man weiß, das dauert so und so lange, um so etwas zu malen. Wohingegen jemand, der halt Compile klickt oder was auch immer und dann entsteht ein digitales Bild. Und gerade mit Code wirkt es immer so wie ganz ganz wenig Arbeit, weil das ja alles generiert ist, aber letztendlich hat man ja sehr lange programmiert unter Umständen. Oder auch einfach dieses Wissen angeeignet, wie man programmieren kann, um so was dann überhaupt machen zu können« [AE, Z. 1043–1050].

Diese Diskrepanz verdeutlicht, wie unterschiedlich analoge und digitale Kunst in Bezug auf ihre zeitlichen Dimensionen wahrgenommen werden. Insgesamt stellt Zeitlichkeit in mehrfacher Hinsicht einen zentralen Aspekt der künstlerischen Erfahrung dar. Sie ist nicht nur auf die Dauer der Interaktion mit dem Werk zu beziehen, sondern auch darauf, wie Zeit erlebt und wahrgenommen wird. Während Ottonie von Roeder die Herausforderungen der Vergänglichkeit und technischen Beschränkungen hervorhebt, betonen Birk Schmithüsen und Marcel Bückner, wie Zeitlichkeit als Bestandteil der künstlerischen Kommunikation wirkt und die Interaktion mit den Arbeiten intensiviert.

6.2.3 Themen und Narrative

Viele Kreativ- und Kunschtschaffende betten ihre Arbeiten in größere Narrative ein und versuchen gezielt – oftmals mit aufklärendem, demystifizierendem oder gar wissenschaftlichem Anspruch – bestimmte Botschaften zu vermitteln oder Diskurse anzuregen. Die spezifische Form der Werke – seien es Installationen, Videos, Skulpturen oder hybride Formate – spielt dabei eine entscheidende Rolle, indem sie nicht nur die Art und Weise ihrer Präsentation, sondern damit einhergehend auch die Rezeption durch das Publikum beeinflusst. Die sinnliche Erfahrbarkeit solcher Werke, teilweise *mit* und *durch* den eigenen Körper, ermöglicht es den Betrachtenden, sich auf eine intensive Weise mit abstrakten oder komplexen Themen auseinanderzusetzen. Dabei offenbaren die künstlerischen Arbeiten nicht

selten merkwürdige oder unerwartete Darstellungen, die die Betrachtenden dazu einladen Denkweisen zu hinterfragen. Alsino Skowronnek geht davon aus, dass künstlerische Arbeiten ihr Publikum »auf so einer, ja, vielleicht so einer emotionalen Ebene abholen« [AS, Z. 150–151] und mehr leisten können »als nur jetzt sozusagen die rationale Verarbeitung von Informationen« [AS, Z. 152–153]. In ähnlicher Weise spricht Marcel Bückner von der Kraft künstlerischer Erzeugnisse, Momente oder Situationen zu schaffen, die dazu und der Lage sind, ihre Betrachtenden bzw. Partizipierenden »aus dem Alltäglichen raus [zu] katapultieren« [MB, Z. 1166–1167]. Durch Storytelling und die Schaffung immersiver Erlebnisse werden nicht nur technologische oder wissenschaftliche Inhalte verhandelt, sondern auch neue Perspektiven auf gesellschaftlich relevante Themen eröffnet. Drei zentrale Erzählungen und Themen lassen sich aus dem Material herausfiltern: *Erstens* geht es häufig um die Verbindung von KI und Daten, *zweitens* um die Verbindung von KI und Natur und *drittens* um die Verbindung von KI und Körperlichkeit. Das Storytelling der Kreativ- und Kunschtschaffenden folgt dabei oft einer paradoxen Idee: Sie konstruieren Narrative, um gesellschaftlich dominante Narrative zu dekonstruieren.

Unblack the Box

Der Zusammenhang von KI und Daten steht im Mittelpunkt vieler künstlerischer Auseinandersetzungen. Ein häufiges Ziel der Kreativ- und Kunschtschaffenden ist es, die als komplex und oft undurchsichtig wahrgenommenen Prozesse (komplexer) rechenbasierter Technologien zu demystifizieren. Die Überwindung des Mythos der Black Box – also der schwer durchschaubaren inneren Mechanismen – wird als essenziell betrachtet, um den technologischen Einfluss auf die Gesellschaft verständlich zu machen. Ein zentrales Anliegen besteht dabei darin, die technologischen Eigenheiten von KI auf anschauliche Weise zugänglich zu machen. Birk Schmithüsen verfolgt das Ziel, die inneren Prozesse bzw. »das innere Verhalten von so einem neuronalen Netz (äh) für die menschlichen Sinne erfahrbar zu machen« [BS, Z. 178–179]. Hierfür übersetzt er die Abläufe solcher Netze in visuelle sowie auditive Muster, die für den Menschen intuitiv erfahrbar sind. Simon Weckert betont, wie wichtig es ist, sowohl die Potenziale als auch die Herausforderungen, die mit dem Einsatz von KI einhergehen, zu thematisieren. Seine Arbeiten zielen darauf ab, in die Black Box hineinzuschauen und technologische Prozesse offenzulegen. Dafür greift er wie Birk Schmithüsen auf performative und interaktive Ansätze zurück, um technologische Prozesse sinnlich erlebbar zu machen. Er reflektiert die Faszination und das Erstaunen, die seine Arbeiten häufig auslösen, und spricht von einer gesellschaftlichen Polarisierung, bei der KI entweder als potenzielles Risiko oder als aufregende neue Möglichkeit wahrgenommen wird.

Neben der direkten Auseinandersetzung mit und Thematisierung der Mechanismen von KI greifen Kreativ- und Kunschtschaffende auch auf historische und sym-

bolische Elemente zurück, um technologische Entwicklungen zu reflektieren. Ornella Fieres verbindet in ihrer Arbeit alte und neue Technologien. Sie experimentiert damit, Vergangenes in die Gegenwart zu holen, um auf diese Weise Verbindungen zwischen verschiedenen Epochen und schließlich auch technologische Eigenheiten sichtbar zu machen. In einer ihrer Arbeiten zeigt sie lediglich die Rückseiten der (historischen) Fotografien mit einer kurzen Beschriftung, die sie mithilfe von *Image Captioning* erstellt hat: »Und hier z.B. ›A man in a suit and tie holding a cellphone« [OF, Z. 348–349] – die Beschreibung eines Bildinhalts, der für eine Fotografie des 20. Jahrhunderts höchst unwahrscheinlich ist. Marcel Bückner nutzt in seiner Kunst den Spiegel als zentrales Symbol für KI. Dabei versteht er den Spiegel als Metapher für die Beziehung zwischen Mensch und Maschine, da Algorithmen letztlich menschliche Erzeugnisse sind, die menschliches Tun reflektieren und ein neues Selbstverständnis ermöglichen. Sebastian Zimmermann und Roman Lipski nutzen Kunst als Werkzeug, um technologische Konzepte greifbarer zu machen. In ihrem Projekt dient Kunst als ein »schönes Anschauungsbeispiel. Da geht es um Kunst und Farben und das versteht jeder« [SZ, Z. 494–495].

Die künstlerische Auseinandersetzung mit KI bietet nicht nur Einsichten in technologische Prozesse, sondern eröffnet auch Räume für gesellschaftliche Diskurse. Sie macht abstrakte Technologien zugänglicher und schafft sowohl rationale als auch emotionale Zugänge. Sie hilft, sorgen- und angsterfüllte Narrative abzubauen, Neugier zu wecken und kritisches Denken zu fördern. Die künstlerische Demystifizierung von KI zeigt, wie abstrakte Technologien für Menschen erfahrbar gemacht werden können. Sie dient nicht nur der Wissensvermittlung, sondern schafft auch neue Narrative, die die Beziehung zwischen Mensch und Technologie reflektieren. Mit kreativen Mitteln gelingt es Kreativ- und Kunschtchaffenden, Diskussionen über die Rolle von KI in der Gesellschaft anzustoßen und deren Einfluss auf unsere Gegenwart und Zukunft sichtbar zu machen.

Technische und natürliche Ressourcen

Das zweite zentrale Narrativ in der künstlerischen Auseinandersetzung mit KI konzentriert sich auf die Verbindungen von Technologie, Natur und den bewussten Umgang mit Ressourcen. Kreativ- und Kunschtchaffende greifen dabei ökologische, soziale und ökonomische Aspekte auf, um den Einfluss der Technologie auf die Umwelt, die Gesellschaft und den Umgang mit materiellen wie immateriellen Ressourcen zu reflektieren. Ein zentraler Ansatzpunkt ist die direkte Auseinandersetzung mit der Natur und ihre Einbindung *in den* bzw. Thematisierung *im* künstlerischen Schaffensprozess. Informatiker Sebastian Zimmermann hebt in einem Beispiel eines weiteren kooperierenden Künstlers hervor, dass der Datensatz für ein Machine-Learning-Projekt aus selbstgepflanzten und fotografierten Blumen bestand. Er schmunzelt und erklärt, dass das deshalb doppeldeutig sei, »weil beim Machine-Learning gibt es halt häufig dieses Konzept von einem Seed, also (äh) eine Saat, die

wird benutzt, um irgendwelche Modelle zu initialisieren« [SZ, Z. 369–371]. Der Prozess selbst betont die Verbindung zwischen physischer und digitaler Welt und verleiht den KI-generierten Ergebnissen eine metaphorische Ebene.

Simon Weckert thematisiert in seiner Arbeit *Digital Nature* die Art und Weise, wie wir Natur durch technische Medien wahrnehmen. Mit Bildschirmen, Elektroschrott und Kabeln von Deponien gestaltet er eine Installation, die den Gegensatz zwischen der Darstellung von Natur bspw. in dramatisch inszenierten Dokumentationen und ihrer tatsächlichen, oft stillen und unspektakulären Realität beleuchtet. Gleichzeitig verweist die Arbeit auf die strukturelle Ähnlichkeit zwischen den organischen Verästelungen von Bäumen und der Netzwerkstruktur digitaler Technologien, etwa in Kabeln. Darüber hinaus reflektiert Simon Weckert seinen eigenen technologischen Konsum kritisch, indem er darauf hinweist, dass er sich noch nie ein neues Smartphone gekauft hat, sondern stattdessen auf gebrauchte Geräte zurückgreift. Dieses bewusste Konsumverhalten ergänzt seine künstlerische Position zur Nachhaltigkeit und kritischen Reflexion des Technologiekonsums. Der bewusste Umgang mit Ressourcen ist ein wiederkehrendes Thema und steht auch in den Arbeiten von Ottonie von Roeder im Zentrum, die sich der Rolle von Design zuwendet. Sie widmet sich ökologischer und sozialer Nachhaltigkeit, insbesondere im Kontext der Klimakrise und einer Postwachstumsökonomie. Künstlerische Arbeiten, die sich mit KI und Natur auseinandersetzen, bewegen sich zwischen der Reflexion der technologischen Einflüsse auf unsere Umwelt und der Frage, wie wir Ressourcen nachhaltig nutzen können. Sie regen zum Nachdenken über ökologische und soziale Verantwortung an, ohne die technologischen Möglichkeiten aus den Augen zu verlieren. Diese Werke verdeutlichen, wie eng Kunst, Natur und Technologie miteinander verknüpft sind und wie sie genutzt werden können, um gegenwärtig drängende Fragen zu adressieren.

Biases und Diversität in Daten

Das dritte zentrale Thema der kreativ-künstlerischen Auseinandersetzung der im Sample vertretenen Kreativ- und Kunschtchaffenden ist Bias und Diversität in Daten, das eng mit Körperlichkeit verbunden ist. Die Kreativ- und Kunschtchaffenden reflektieren dabei nicht nur die inhärente Voreingenommenheit bzw. Verzerrungen von Daten und KI-Modellen, sondern setzen sich auch intensiv mit der Rolle des Körpers und seiner Materialität im digitalen und post-digitalen Zeitalter auseinander. Marcel Bückner hebt die Materialität als zentrales Element hervor, insbesondere durch seinen Einsatz von Spiegeln. Diese reflektieren einerseits die physischen Körper der Betrachtenden und öffnen andererseits durch Projektionen einen imaginativen Raum zwischen physischer und virtueller Realität. Ivonne Thein setzt sich mit dem Wandel des Körperbegriffs auseinander, indem sie untersucht, wie digitale Medien und Technologien unsere Wahrnehmung und Definition des Körpers verändern:

»Mein großes Thema ist Körper, würde ich sagen, ne? Also das ist so der rote Faden in all den Arbeiten. [...] Und ein sehr großer Schwerpunkt ist [...] Körper im Wandel [...] vom Post-Digitalen Zeitalter oder Digitalen Zeitalter [...] also wie sich unsere Idee von Körper auch durch Medien, durch digitale Medien oder eben auch Technologien verändert« [IT, Z. 78–85].

Die Auseinandersetzung mit Materialität spielt in diesen Werken eine besondere Rolle, oft als Symbol für die Verbindung zwischen physischem und digitalem Raum. Sie nutzt bewusst Materialien wie Silikon, das für sie durch seine *fleischige* Haptik den Körper symbolisiert, »weil ich [...] dieses Fleischige [mag]« [IT, Z. 912]. Obwohl Diversität nicht explizit im Fokus steht, versucht die Künstlerin bei der Kuration ihrer Datensätze für ihre Arbeiten mit vielfältigen Bildern zu arbeiten, um Stereotype zu vermeiden. Einen anderen Aspekt, den die Künstlerin kritisch reflektiert und in ihren Arbeiten thematisiert, ist die Problematik der Bearbeitung und Manipulation von Bildern, die durch KI eine neue Dimension erhält, »dass wir Bildern nicht glauben können und [...] trotzdem wollen wir ja auch immer noch an die Echtheit von Fotos glauben. Wir haben noch Passbilder, die eigentlich beweisen, dass wir das sind« [IT, Z. 2391–2397]. Damit stellt sie eine zentrale Herausforderung im Umgang mit digitalen Bildern bzw. Bildern im Digitalen heraus: »Wie gehen wir mit Bildern um? Oder wo kommen diese Bilder her?« [IT, Z. 2403–2404]. Eng verbunden mit diesen Fragen ist die Frage nach Normen und der Zensur körperlicher Inszenierungen, die für Christina Sarli eine besondere Rolle spielt, indem sie die Zensur weiblicher Brüste in sozialen Medien, insbesondere durch Plattformen wie *Instagram* thematisiert. Ihre Arbeiten sind humorvoll und provokativ (siehe Abschnitt 6.2.2). Die Auseinandersetzung mit Bias, Diversität und Körperlichkeit im Zusammenhang mit KI führt zu einem breiten Spektrum künstlerischer Ansätze. Die Kreativ- und Kunstschaffenden hinterfragen die Rolle des Körpers in einer zunehmend technologisierten Welt, problematisieren die Wahrnehmung und Darstellung von Diversität und reflektieren über die Materialität ihrer Werke als Verbindung zwischen physischer und digitaler Realität. So wird Kunst zu einem Medium, das kritisch und spielerisch zugleich den Umgang mit Technologie und deren Auswirkungen auf das menschliche Selbstverständnis beleuchtet.

7 Artikulation als Subjektivierung in rechenbasierten Technologien

Ausgehend von der Ergebnisdarstellung in Kapitel 6 geht es hier darum, vor dem Hintergrund der theoretischen Überlegungen zum Verhältnis von Subjektivierung, Artikulation und künstlerischen Praktiken (siehe Kapitel 3) die (neuen) Rahmenbedingungen und Anforderungen für Subjektivierungsweisen zu untersuchen, die sich durch den Einsatz (komplexer) rechenbasierter Technologien in kreativ-künstlerischen Kontexten ergeben. Diese Form künstlerischen Ausdrucks ist durch eine besondere Interdisziplinarität gekennzeichnet und lässt sich im Schnittfeld von Kunst, Technologie und Wissenschaft verorten (siehe Kapitel 2). Einerseits wirkt sich dies unmittelbar auf die Praktiken der Kreativ- und Kunstschaffenden, die darin zu verortenden artikulativen Prozesse und damit einhergehend auch auf das Subjekt aus, andererseits zeigt sich dies auch in den *faktischen* Artikulationen, die aus diesen Praktiken hervorgehen. Das Ziel ist es, unter Rückbezug auf das empirische Material herauszuarbeiten und aufzuzeigen, inwiefern sich diese veränderten technologischen Bedingungen auf Artikulationsprozesse auswirken, welche Rolle Algorithmen- und Dateninfrastrukturen dabei spielen und inwiefern dabei das Verhältnis von Medialität, Digitalität und Algorithmizität (siehe Abschnitt 3.1.3 und Abschnitt 3.1.3) zur Disposition gestellt und in kreativ-künstlerischen Praktiken immer wieder neu verhandelt wird.

Ausgangspunkt der Diskussion ist das Verhältnis von Artikulationsprozessen und Praktiken (siehe Unterkapitel 3.3). Artikulation wird im Rahmen dieser Arbeit als ein performativer Prozess verstanden, in dem die »implizit-qualitative Gestalt« gelebter Erfahrungen in eine »explizit-semantische Gestalt« transformiert wird (Jung 2005, S. 105). Artikulation ist dabei immer an eine spezifische mediale Form gebunden und insofern untrennbar mit Medialität verbunden. Artikulationsprozesse vollziehen bzw. entfalten sich in medialen Praktiken (siehe Abschnitt 3.2.2). In diesem Sinne fungieren mediale Praktiken als Orte oder Rahmen für Artikulation. Umgekehrt ist jedoch nicht jede mediale Praxis automatisch als Artikulation zu verstehen. Während Artikulation auf die Transformation impliziter Erfahrung in explizite, bedeutungstragende Zeichen abzielt, können mediale Praktiken auch Routinen oder technische Handlungen umfassen, die *nicht* notwendigerweise ar-

tikulativ sind. So können etwa Praktiken der Mediennutzung oder der medialen Interaktion nicht *per se* als Artikulation gelten, da sie nicht zwangsläufig mit der bewussten Explikation von Erfahrung einhergehen (vgl. Reckwitz 2021, S. 186). Kurzum bieten mediale Praktiken den Ort oder die Struktur für Artikulationsprozesse, sind aber nicht in jedem Fall selbst artikulatив. Eingebettet in mediale Praktiken sind Artikulationsprozesse untrennbar mit ästhetischen, ökonomischen und technologischen Bedingungen verwoben.

Hier liegt der Fokus auf solchen Artikulationsprozessen, die in kreativ-künstlerische Praktiken eingebettet sind. Um sie hinsichtlich der Herausbildung neuer Subjektivierungsweisen zu untersuchen, sind sie vor dem Hintergrund ästhetischer und ökonomischer (vgl. ebd., S. 167), aber auch – oder mit Blick auf die Fragestellung: vor allem – technologischer Bedingungen zu befragen (vgl. ebd., S. 198). Besonders relevant für die vorliegende Untersuchung ist dabei die Frage, inwiefern diese veränderten technologischen Bedingungen bestehende Strukturen beeinflussen und neue Formen von Unbestimmtheit – oder gar Unbestimmbarkeit – erzeugen, unter denen Kreativ- und Kunstschafter agieren und sich artikulieren. Diese Unbestimmtheit ist nicht nur eine Herausforderung, sondern eröffnet auch neue Spielräume für kreativ-künstlerische Artikulationsprozesse. In Unterkapitel 7.1 wird daher analysiert, inwiefern sich diese technologischen Entwicklungen auf mediale Praktiken und sodann auch auf Artikulations- und damit einhergehend auch auf Subjektivierungsprozesse auswirken. Insgesamt lassen sich sechs unterschiedliche Herangehensweisen an (komplexe) rechenbasierte Technologien unterschiedlicher Komplexität ausmachen. Aus diesen Praktiken gehen schließlich *faktische* Artikulationen hervor, die von den zunehmend unbestimmten technologischen Bedingungen nicht unberührt bleiben, sondern ganz im Gegenteil ganz maßgeblich von ihnen geprägt werden. In Unterkapitel 7.2 wird herausgearbeitet, inwiefern sich diese veränderten Bedingungen für kreativ-künstlerische Praktiken *medial* manifestieren, d.h., inwiefern aus den veränderten technologischen Bedingungen auch neue Ästhetiken resultieren. Im Zentrum steht dabei die Frage, inwiefern sich im Anschluss an den Leitgedanken der Strukturalen Medienbildung (Jörissen und Marotzki 2009) neue Strukturmerkmale von Artikulationen ausmachen lassen, die wiederum – so kann an dieser Stelle lediglich vermutet werden – mit veränderten Darstellungs- und Wahrnehmungsweisen einhergehen.

7.1 Artikulationsprozesse mit und durch rechenbasierte Technologien

Die Bedingungen für Subjektivierung im Zusammenhang mit (komplexen) rechenbasierten Technologien bzw. KI sind – wie bereits mehrfach dargestellt wurde – durch ein hohes Maß an Unbestimmtheit gekennzeichnet, die einerseits mit neuen Affordanzen, andererseits aber auch mit neuen gestalterischen Möglichkeiten

einhergeht, von denen insbesondere das von Reckwitz (2014) konturierte Kreativ- bzw. Künstler:innensubjekt auf ganz unterschiedliche Arten und Weisen Gebrauch macht. Diese Subjektfigur wird Reckwitz zufolge als ideale, zu erreichende Form von Subjektivität angesehen (vgl. Reckwitz 2008, S. 236). Dennoch wird das Subjekt in dieser Perspektive nicht als Einheit betrachtet; vielmehr ist es durch Ambivalenzen, Diskontinuitäten und Brüche gekennzeichnet (vgl. Reckwitz 2021, S. 196). Mit dem Kreativitätsdispositiv eröffnet Reckwitz eine Perspektive auf das Subjekt – auch über kreativ-künstlerische Bereiche hinaus –, das sich zwischen dem Wunsch und dem Zwang, kreativ zu sein und Neues hervorzubringen, zu positionieren hat (siehe Abschnitt 3.2.1). Dieser Druck, ständig Neues zu schaffen, äußert sich in der Tendenz, dem Neuen gegenüber dem Alten einen höheren Wert beizumessen. Es entsteht eine Kultur des permanenten Innovationsdrangs, in der das Neue, Einzigartige und Unwiederholbare als erstrebenswert gilt. Durch den Einsatz und die kontinuierliche Weiterentwicklung von KI (siehe Abschnitt 2.4.2) spitzt sich diese Entwicklung gewissermaßen zu, indem *jedes* auf diese Weise erzeugte Ergebnis *neu* und *einzigartig* ist. Auf technologischer Ebene bleibt es Kreativ- und Kunschtschaffenden sogar verwehrt, *dieselben* Ergebnisse zu wiederholen, da jedes erzeugte Ergebnis immer nur *eines* aus einem Strom »nahezu unendliche[r] Permutationen von Möglichkeiten« (Kirschenbaum 2024, S. 164f.) und insofern weder vorhersehbar noch reproduzierbar ist. Die von Benjamin zu Beginn des 20. Jahrhunderts im Zuge der Entwicklung der Fotografie postulierte Sorge um die technische Reproduzierbarkeit des Kunstwerks, die mit einem Verlust des *auratischen* Werts einhergeht, wird dadurch in der Tat in ein neues Licht gerückt. Während mit dem Aufkommen und der Verbreitung des Computers *alles* in digitaler Form nahezu verlustfrei reproduzierbar wurde und sich die Reproduktionsbedingungen durch digitale Technologien – nicht im Benjaminschen Sinne – verbessert haben, scheint sich durch den Einsatz von KI eine gegenteilige Entwicklung abzuzeichnen. Diese Entwicklung kann als eine Art *Rückkehr des Auratischen* (siehe Abschnitt 2.4.2) verstanden werden, da die Ergebnisse prinzipiell nicht wiederholbar und in ihrer Einzigartigkeit nicht imitierbar sind. Es entsteht eine neue Form von Originalität und Authentizität, die das bisherige Kunstverständnis im digitalen Zeitalter in Frage stellt.

Das Verhältnis zwischen Subjektivität, Kreativität und Kunst wird unter diesen Bedingungen nicht nur durch die Schaffung von Neuem, sondern auch durch die Unvorhersehbarkeit und Komplexität neu ausgehandelt. Dabei steht das Kreativ- und Künstler:innensubjekt folglich vor der Herausforderung, unter komplexen und oft kontingenten technologischen Bedingungen neuartige *Artefakte* und damit immer auch *sich selbst* neu hervorzubringen. Reckwitz beschreibt die Anforderungen an das Kreativ- und Künstler:innensubjekt als das Resultat von »Prozessen der Ökonomisierung und der Ästhetisierung« (Reckwitz 2021, S. 167). Im Zusammenhang mit KI erweitert sich dieses Anforderungsprofil allerdings um eine technologische Dimension, die nicht isoliert betrachtet werden kann, da sie aufs Engste mit der

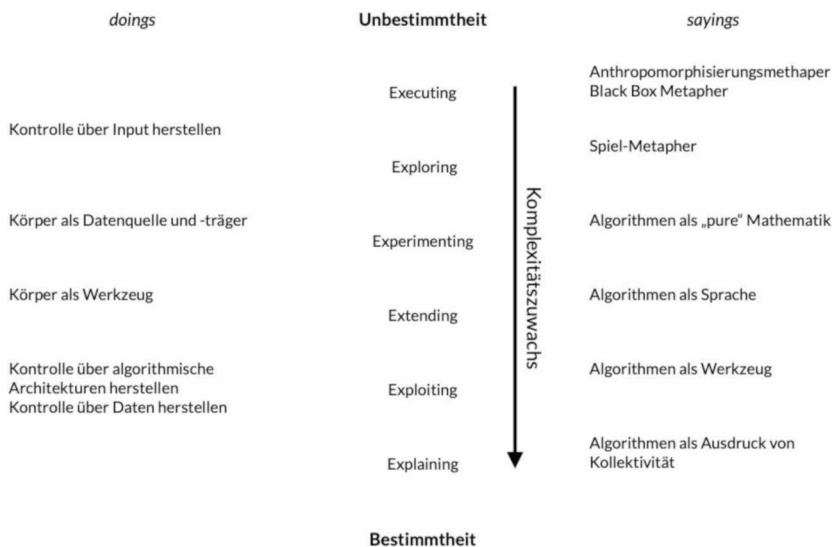
ästhetischen sowie der ökonomischen Dimension verwoben ist und diese in vielfacher Hinsicht ganz grundlegend beeinflusst. In Bezug auf die ästhetische Dimension ermöglicht KI die Erzeugung immer neuer Artefakte, die zuvor unbekannte Ästhetiken hervorbringen und fortlaufend für Überraschung sorgen (Manovich und Arielli 2024). Auch lässt sich eine Wechselwirkung zu der ökonomischen Dimension ausmachen, da der Einsatz von KI beträchtliche Ressourcen erfordert – sei es in Form von technischer Ausstattung, Rechenleistung oder Energieverbrauch. Zudem spielen zeitökonomische Aspekte eine zentrale Rolle, sowohl was die Kuration der Daten als auch das Training komplexer algorithmischer Modelle betrifft (siehe Abschnitt 6.1.3). Die technologische Ebene bringt neue Strukturbedingungen im Sinne des komplexen Zusammenspiels von Algorithmen- und Dateninfrastrukturen mit sich und weist dadurch ganz spezifische Affordanzen auf. Diese Strukturen werden aufgrund ihrer Komplexität, Intransparenz und Dynamik zunehmend unbestimmt oder sogar *unbestimmbar* (Ahlborn 2020; Verständig und Ahlborn 2020). Der Umgang mit dieser Unbestimmtheit bringt ganz unterschiedliche Formen der Subjektivität hervor: Das Subjekt agiert in einem Spannungsverhältnis zwischen Berechenbarkeit und Unberechenbarkeit, zwischen Kontrolle und Kontrollverlust, zwischen Intention und Emergenz, zwischen bewusster Steuerung und (scheinbarer) algorithmischer Autonomie sowie zwischen kreativer Autor:innenschaft und maschineller Generativität. Kreativ- und Kunschtschaffende bringen häufig ganz unterschiedliche (inter-)disziplinäre Hintergründe mit und sind nicht zwangsläufig *technische* Expert:innen im Bereich KI (siehe Abschnitt 5.2.4). Dennoch sind sie Spezialist:innen im Umgang mit diesen Technologien, insbesondere in Artikulationsprozessen, die in vielfältigen kreativ-künstlerischen Praktiken zu verorten sind. Dabei entwickeln sie ganz unterschiedliche Strategien, mit diesen Technologien zu arbeiten, aber auch über den Umgang mit diesen Technologien zu sprechen – im Sinne der *sayings* und *doings*.

7.1.1 Modi der Subjektivierung unter den Bedingungen rechenbasierter Technologien

Diese Strategien werden hier als Modi der Subjektivierung gefasst, die im Folgenden systematisch dargestellt und an das Material rückgebunden werden. Es sei darauf verwiesen, dass diese hier skizzierten unterschiedlichen Umgangsweisen und Strategien *nicht trennscharf* voneinander abzugrenzen sind, sondern z.T. auch auf unterschiedliche Modi anwendbar bzw. für unterschiedliche Modi kennzeichnend sind. Die Bildung der unterschiedlichen Modi in der *-ing*-Form verweist darauf, dass diese Praktiken als Ort für Artikulations- und Subjektivierungsprozesse keineswegs als abgeschlossen betrachtet werden können. Vielmehr sind sie tief in performative Dynamiken eingebettet und befinden sich in einem ständigen Zustand des Werdens und der Veränderung. Die unterschiedlichen Modi (siehe Abb. 4) zeichnen sich

durch eine zunehmende Komplexität aus. Sie variieren in Abhängigkeit von den (inter-)disziplinären Hintergründen der Kreativ- und Kunschtschaffenden. Diese sind in der Auseinandersetzung mit KI gewissermaßen dazu gezwungen, sich mit den nicht vollständig kontrollierbaren Bedingungen KI-getriebener Prozesse auseinanderzusetzen. Dabei entwickeln sie Strategien, um entweder innerhalb dieser Unbestimmtheit sinnstiftend zu agieren oder um – soweit möglich – Bestimmtheit herzustellen.

Abbildung 4: *Doings und Sayings in der kreativ-künstlerische Auseinandersetzung mit und durch (komplexe) rechenbasierte Technologien.*



Eigene Darstellung

Die unterschiedlichen Modi werden in Anlehnung an die praxistheoretischen Überlegungen (siehe Abschnitt 3.2.2) im Hinblick auf die *doings* einerseits und die *sayings* andererseits analysiert, sodass sowohl die Handlungen und Umgangsweisen mit (komplexen) rechenbasierten Technologien, die immer eng an Materialität gebunden sind und dann jeweils eine ganz eigene Medialität besitzen (siehe Abschnitt 3.1.3), als auch die damit verbundenen Einstellungen abgebildet werden können. Dabei steht insbesondere die technologische Dimension im Vordergrund, um nach den (neuen) Rahmenbedingungen und Anforderungen zu fragen, zu denen sich Kreativ- und Kunschtschaffende in kreativ-künstlerischen Praktiken im Zusammenhang mit KI in Beziehung setzen. Wie bereits angedeutet, ist die technische Dimension eng mit ästhetischen und ökonomischen Aspekten verknüpft, sodass

Subjektivierungsweisen im Kontext von KI nicht nur durch neue technologische Möglichkeiten geprägt sind, sondern immer auch durch die Herausforderungen, die sich aus dem dynamischen und oft nicht eindeutig bestimmbareren Zusammenspiel von Technologie, Ästhetik und Ökonomie ergeben.

***Doings* unter den Bedingungen (komplexer) rechenbasierter Technologien**

Zunächst ist der Fokus auf die praktischen Handlungen der Kunst- und Kreativschaffenden gerichtet. Dabei geht es darum, welche Techniken und Strategien sie im Umgang mit KI verfolgen, mit welchen Anforderungen diese verbunden sind und inwiefern ihre künstlerische oder technische Ausbildung die Art und Weise beeinflusst, wie sie KI nutzen, und ob sich interdisziplinäre Überschneidungen oder kollaborative Arbeitsweisen feststellen lassen. Ein weiterer zentraler Aspekt ist der (technische) Zugriff auf (komplexe) rechenbasierte Technologien: Greifen die Kreativ- und Kunstschaffenden auf vortrainierte Modelle zurück oder trainieren sie eigene? In welchem Maße passen sie bestehende Anwendungen und/oder Modelle an ihre spezifischen Bedürfnisse an? Und wie gehen sie mit den Beschränkungen oder der Intransparenz dieser Technologien um? Darüber hinaus stellt sich die Frage nach den Arbeitsprozessen: Welche Routinen oder Vorbereitungspraktiken lassen sich beobachten, *bevor* mit KI gearbeitet wird? Erfolgt eine konzeptuelle Planung oder dominiert ein offenes, experimentelles Vorgehen? Zentral ist dabei auch die Rolle von Daten: Welche Arten von Daten – eigene, externe oder synthetische – werden genutzt, und welche Strategien kommen beim Umgang mit Datensätzen zur Anwendung? Wer kontrolliert oder filtert diese Daten, und gibt es eine bewusste Auswahl oder ist der Prozess eher zufällig? Besonders relevant ist dabei außerdem die Frage nach der Bedeutung der Herkunft und Struktur der Daten für die künstlerische Arbeit. Eng damit verbunden sind die Anschlusspraktiken: Was geschieht mit den generierten Outputs? Werden sie weiterbearbeitet, modifiziert oder finden sie direkt Verwendung? Schließlich sind auch die Materialien entscheidend, die zum Einsatz kommen. Inwiefern werden KI-generierte Inhalte mit analogen Techniken kombiniert? Ebenso spielen die Präsentation und Distribution der Arbeiten eine Rolle: Welche Plattformen oder Kanäle – etwa Galerien, soziale Medien oder private Kontakte – werden genutzt, und wie beeinflussen mediale sowie wirtschaftliche Rahmenbedingungen den Produktionsprozess?

***Sayings* unter den Bedingungen (komplexer) rechenbasierter Technologien**

Neben den praktischen Handlungen steht die sprachliche Reflexion über (komplexe) rechenbasierte Technologien im Fokus. Hier stellt sich die Frage, wie Kreativ- und Kunstschaffende über ihren Umgang mit KI sprechen und welche Begriffe und Metaphern sie nutzen, um ihre Praktiken zu beschreiben. Wird KI als Werkzeug, Kollaborateur, Medium oder etwas anderes verstanden? Welche sprachlichen Reflexionen gibt es über die eigene Rolle in der Zusammenarbeit mit KI, und wie wird

die eigene Arbeitsweise erklärt? Dabei ist auch zu untersuchen, wie die Funktionsweisen von KI reflektiert werden, ob und welche theoretischen Konzepte herangezogen werden, um die eigene Praxis zu begründen. Besonders interessant ist, wo sich sprachliche Differenzen zwischen Praktiker:innen und technischen Expert:innen zeigen. Ein weiterer zentraler Bereich ist die sprachliche Reflexion über Daten. In welchen Begrifflichkeiten werden Daten beschrieben – als *Rohmaterial*, als *Archiv* oder als künstlerisches *Medium*? Wie sprechen die Akteur:innen über das Kuratieren, Produzieren und Aufbereiten von Daten? Inwiefern werden dabei ethische oder ästhetische Fragen berücksichtigt? Auch der kreative Prozess selbst ist von sprachlicher Reflexion begleitet: Wie werden die Konzeption und Umsetzung neuer Werke beschrieben? Welche Rolle spielen Begriffe wie Zufall, Kontrolle, Generativität oder Emergenz? Welche Narrative und Diskurse prägen das Verständnis von KI in der Kunst? Gibt es Bezüge zu gesellschaftlichen, kulturellen oder historischen Diskursen über Kreativität, Innovation oder Technik, und werden diese Narrative reproduziert oder kritisch hinterfragt? Wie wird über die Grenze zwischen menschlicher und maschineller Kreativität gesprochen? In welchem Verhältnis stehen Begriffe wie Autor:innenschaft und Originalität zur künstlerischen Praxis? Über diese einzelnen Aspekte hinaus stellt sich die Frage nach dem Verhältnis zwischen *doings* und *sayings*: Ergänzen spezifische sprachliche Erklärungen das praktische Handeln? Gibt es Diskrepanzen? Oder stehen sie womöglich in einem Widerspruch zueinander?

Bei der analytischen Auseinandersetzung mit den verschiedenen Modi geht es nicht um eine vollständige Beantwortung des hier entwickelten Fragenkatalogs. Vielmehr dienen diese Fragen zur Orientierung, um die verschiedenen Subjektivierungsweisen im Zusammenhang mit KI analytisch in den Blick zu nehmen. Je nach Modus lassen sich manche Fragen nicht eindeutig beantworten – gerade diese Offenheit ermöglicht es jedoch, unterschiedliche Perspektiven sichtbar zu machen. Auf dieser Grundlage werden im Folgenden die sechs Modi untersucht, indem die entwickelten Fragen gezielt auf ihre jeweiligen Besonderheiten und Dynamiken angewendet werden.

7.1.2 Executing

Auf der ersten Komplexitätsstufe der Art und Weise des Umgangs mit KI in kreativ-künstlerischen Kontexten ist der Modus *Executing* im Sinne der Ausführung zu verorten. Ausführung kann in unterschiedlichen Bedeutungsdimensionen betrachtet werden kann: Im technischen Sinne zielt die Ausführung auf die Umsetzung einer Anweisung oder eines Programms ab, indem ein gegebener Befehl ausgeführt wird, wobei die zugrundeliegenden Funktionsweisen der Abläufe oder der Programmcode unter der sichtbaren Oberfläche verborgen bleiben (siehe Abschnitt 3.1.2 und Abschnitt 3.1.3). Eine zweite Bedeutungsebene von *Executing* verweist im Sinne des

Exekutierens auf den (gewaltsamen) Vollzug einer Strafe. Obwohl dieser Aspekt im Kontext kreativ-künstlerischer Verwendungsweisen von KI-Anwendungen weniger naheliegend erscheint, verweist er auf eine interessante Verbindung zur Automatisierung und Maschinisierung von Entscheidungen (was exemplarisch an der Arbeit *Zapfenstreich* von Simon Weckert aufgezeigt werden kann), denn auch im künstlerischen Prozess können derartige Technologien bestimmte ästhetische Entscheidungen *vollstrecken*, ohne dass menschliches Eingreifen erforderlich ist. Eine weitere Dimension des Begriffs findet sich im juristischen Kontext, etwa in der Vollstreckung von Gerichtsurteilen, wie es bereits im Kontext illokutionärer Sprechakte thematisiert wurde. Eine solche Ausführung kann dann im Sinne eines performativen Akts verstanden werden, der nicht nur eine Handlung beschreibt, sondern durch Sprache Realität herstellt. Auch diese Bedeutungsebene lässt sich auf kreativ-künstlerische Kontexte anwenden, indem (komplexe) rechenbasierte Technologien Prozesse exekutieren. Wenngleich Cramer (2008) davon ausgeht, dass die maschinelle Ausführung keine soziale Handlung im menschlichen Sinne ist, sondern eine rein formale, algorithmisch gesteuerte Manipulation von Daten und Prozessen, erlangt sie dennoch durch die Einbettung in (kreativ-künstlerische) Praktiken eine soziale Dimension. In diesem Modus bleibt der Umgang mit KI von Unbestimmtheit geprägt: Kreativ- und Kunstschaffende nutzen eine Technologie, ohne die zugrundeliegenden Funktionsweisen vollständig zu verstehen oder zu reflektieren; eine pragmatische Strategie, die es ermöglicht, kreativ zu arbeiten, ohne (vertieftes) technisches Wissen über die zugrundeliegenden Prozesse zu benötigen. Dahingehend stellt sich die Frage, wie Kreativ- und Kunstschaffende, die (komplexe) rechenbasierte Technologien auf die beschriebene Art und Weise nutzen, ihre kreativ-künstlerische Praxis daran anknüpfend gestalten, d.h., was sie im Sinne der *doings* tun und wie sie ihre Praxis im Sinne der *sayings* beschreiben.

Executing – Doings

Kreativ- und Kunstschaffende, deren kreativ-künstlerische Praxis dem Modus der *Ausführung* zugeordnet werden kann, stammen häufig aus Bereichen wie der bildenden Kunst oder der Fotografie. Beispiele hierfür sind Christina Sarli, Ivonne Thein und Roman Lipski. Ihnen allen ist gemein, dass sie über wenige bis keine Programmierkenntnisse verfügen – eine Tatsache, die für ihre künstlerische Auseinandersetzung mit KI jedoch keine zentrale Rolle spielt. Ihre Arbeitsweise ist entweder durch die Nutzung webbasierter Anwendungen oder durch die Zusammenarbeit mit KI-Expert:innen geprägt. Dabei steht nicht das technische Verständnis im Vordergrund, sondern vielmehr die gestalterischen Möglichkeiten und das Unvorhersehbare, das durch den Einsatz von KI entsteht (siehe Abschnitt 6.1.3: Tentativität). Im Fokus ihrer Arbeit steht somit die künstlerische Betätigung selbst. Während Roman Lipski vor allem mit Malerei arbeitet und sich für die Abstraktion seiner eigenen Arbeitsweise interessiert, setzt sich Ivonne Thein im Anschluss an ihr grund-

legendes Interesse am Zusammenspiel von Technologie und Körperwahrnehmung mit Fotografie auseinander. Christina Sarli hingegen nutzt vorwiegend gefundenes Material, wobei sie gezielt das Fehlerhafte, Unvollständige oder sogar Kaputte in den Mittelpunkt rückt. Die Art und Weise, wie diese Kreativ- und Kunstschaffenden KI in ihre Praxis integrieren, hängt stark von den jeweiligen technischen Möglichkeiten ab. Die Arbeit mit plattformbasierten Anwendungen ist häufig mit (hohen) Kosten verbunden und geht mit strukturellen Einschränkungen einher. Die Funktionsweisen dieser Anwendungen bleiben meist hochgradig intransparent – sowohl die zugrundeliegenden algorithmischen Modelle als auch die verwendeten Trainingsdaten sind für die Nutzer:innen nicht sichtbar. Weder die Limitationen noch die vorherrschende Intransparenz wirken sich begrenzend auf die kreativ-künstlerischen Praktiken aus. Stattdessen bringen sie mitunter kreative Strategien hervor, um die technologischen Limitationen zu umgehen oder gezielt für die eigene Arbeit nutzbar zu machen. In kooperativen Zusammenhängen haben Kreativ- und Kunstschaffende die Möglichkeit, mit maßgeschneiderten Umgebungen zu arbeiten und individuell trainierte Modelle zu verwenden (siehe Abschnitt 6.1.1: Eckfall 1). In diesen Fällen werden die Algorithmen zwar gezielt für die künstlerische Arbeit angepasst, dennoch bleibt die grundlegende technische Umsetzung meist in den Händen der Expert:innen.

Obwohl KI-Tools und algorithmische Modelle in diesem Modus primär *ausgeführt* werden und sich der Kontrolle auf algorithmischer Ebene entziehen, stellen Kreativ- und Kunstschaffende über ihren Input Kontrolle her (siehe Abschnitt 6.1.3: Kontrolle), sodass der Vorbereitung und Planung eine entscheidende Rolle zukommen. Sie verbringen folglich viel Zeit mit der Erstellung, Auswahl und Kuration der verwendeten Daten, die oft iterativ weiterverarbeitet werden (siehe Abschnitt 6.1.3: Zeitlichkeit). Bspw. arbeitet Ivonne Thein mit – z.T. selbst erstellten – Fotografien, während Roman Lipski eigens für diesen Zweck angefertigte Malereien nutzt. Die Auswahl und Zusammenstellung der Daten, die für das Training verwendet werden, wird maßgeblich durch ästhetische Kriterien beeinflusst. Während Ivonne Thein eine besonders *cleane*, d.h. reduzierte Ästhetik bevorzugt, um den menschlichen Körper ins Zentrum zu rücken, verfolgt Roman Lipski das Ziel, seinen eigenen maleischen Stil weiterzuentwickeln – auch als bewusste Abgrenzung von Big Data und vorherrschenden KI-Ästhetiken. Beide lassen sich von den generierten Ergebnissen inspirieren und treffen eine gezielte Auswahl, welche Outputs ihren Vorstellungen am besten entsprechen. Diese ausgewählten Ergebnisse fließen dann in die nächste Phase des künstlerischen Prozesses ein: Roman Lipski nutzt sie als Grundlage für neue Gemälde, wobei die KI-generierten Bilder selbst nicht Teil des finalen Kunstwerks sind. Ivonne Thein erstellt einerseits Skulpturen und andererseits Videos und (körperliche) Performances, in denen tragbare, von KI inspirierte Ausstellungsstücke eine zentrale Rolle spielen. Obwohl sich ihre künstlerischen Ansätze unterscheiden, ist für ihre Arbeitsweise kennzeichnend, dass sie ausgewählte KI-Er-

zeugnisse in eine materielle, oft auch haptisch erfahrbare Form überführen (siehe Abschnitt 6.1.3: Materialität). Damit fixieren sie flüchtige, immaterielle KI-Erzeugnisse in greifbaren Werken oder sogar Performances und verleihen ihnen eine neue, physische und räumliche Präsenz.

Executing – Sayings

Neben den praktischen Handlungen der *ausführenden* Kreativ- und Kunschtschaffenden spielt auch die Art und Weise, wie sie über ihre Arbeit mit KI sprechen, eine zentrale Rolle. Welche Begriffe und Metaphern verwenden sie, um ihren kreativen Prozess zu beschreiben? Wie artikulieren sie ihr Wissen über KI – als technisches, intuitives oder künstlerisches Verständnis? Welche Narrative oder Diskurse prägen ihr Verständnis von KI in der Kunst? Für Kreativ- und Kunschtschaffende, die diesem Modus der *Ausführung* zuzuordnen sind, spielt das technische Verständnis von KI nur eine untergeordnete Rolle. Da sie über wenige bis keine Programmierkenntnisse verfügen, bleibt die Funktionsweise der genutzten Technologien für sie oft intransparent und schwer nachvollziehbar. Dies spiegelt sich in ihrer Sprache wider: Einerseits wird KI als Black Box beschrieben (siehe Abschnitt 6.1.3: Tentativität) – ein Verweis auf die Komplexität und Intransparenz neuronaler Netze. Andererseits neigen die Kreativ- und Kunschtschaffenden dazu, KI zu anthropomorphisieren. Dabei wird KI nicht *nur* als Werkzeug betrachtet, sondern oft auch als Kooperationspartner:in, die durch ihre scheinbare Eigendynamik autonome Ergebnisse liefert. Besonders deutlich wird diese Perspektive bei Roman Lipski, der KI als *Muse* beschreibt (siehe Abschnitt 6.1.1: Eckfall 1) – eine Inspirationsquelle, die seinen kreativen Prozess beeinflusst und neue Impulse setzt. Dabei verwenden die Kreativ- und Kunschtschaffenden auch solche Begriffe, die menschliches Denken, Fühlen oder Handeln suggerieren, um ihre Arbeit mit KI zu beschreiben (siehe Abschnitt 6.1.3: Tentativität). Dies spiegelt nicht nur ihre Erfahrungen mit den generierten Ergebnissen wider, sondern verdeutlicht auch, wie stark sich kreativ-künstlerische Praktiken durch die Interaktion mit (komplexen) rechenbasierten Technologien verändern.

Während einige Kreativ- und Kunschtschaffende KI als technische Entität betrachten, bringen andere ihr Wissen darüber eher intuitiv oder künstlerisch zum Ausdruck. Ivonne Thein verweist auf die technische Undurchsichtigkeit, betont jedoch, dass für sie weniger das Verständnis der Funktionsweise im Vordergrund steht als vielmehr die Ergebnisse, die sie mithilfe von KI erzeugt. Gleichzeitig reflektiert sie kritisch über die Tendenz, KI zu vermenschlichen. Sie weist darauf hin, dass solche Projektionen häufig entstehen, weil Menschen das Unbestimmte in vertrauten Kategorien denken. Christina Sarli beschreibt ihre Auseinandersetzung mit KI als eine intuitive. Dies unterstreicht, dass die Nutzung von KI-Tools nicht zwangsläufig eine technische Expertise erfordert, sondern auch – insbesondere für diese Umgangsweise – durch ästhetisches Gespür geprägt ist. Eine zentrale Rolle

spielt dabei der Umgang mit Daten. Ivonne Thein betrachtet die Verarbeitung von Daten als einen kreativen Akt, da die Maschine dabei eine eigene, für sie unbekannte Sprache entwickelt; nicht zuletzt *ein* Grund, warum sie von den Ergebnissen und deren Ästhetik fasziniert bleibt und inspiriert wird. Roman Lipski beschreibt die Algorithmen, mit denen er arbeitet, als pure Mathematik (siehe Abschnitt 6.1.3: Algorithmizität), betont jedoch, dass diese mathematische Basis keineswegs steril oder begrenzend ist. Er hinterfragt die verbreitete Vorstellung, Algorithmen lediglich als *neutrale* Werkzeuge zu betrachten. Er plädiert für eine differenziertere Sichtweise, die KI nicht nur als technisches Hilfsmittel, sondern als aktiven Teil des künstlerischen Schaffensprozesses begreift, indem dadurch eine immense Vielfalt an gestalterischen Möglichkeiten zugänglich wird. Diese Perspektive adressiert Fragen zur Rolle von Autor:innenschaft, Inspiration und Kreativität in einer Zeit, in der maschinelles Lernen zunehmend Einzug in künstlerische Arbeitsprozesse hält. Gleichzeitig führt diese Offenheit dazu, dass der kreative Prozess im Zusammenspiel mit KI niemals vollständig fixiert ist – oder: werden kann –, sondern sich immer wieder verändert und weiterentwickelt. Damit ist die Auseinandersetzung mit KI in diesem Modus – ganz im Sinne der *Ausführung* – auf besondere Weise performativ (siehe Unterkapitel 3.3).

Executing – Verhältnis von *Doings* und *Sayings*

Die Auseinandersetzung mit KI-basierten Anwendungen wird durch die sprachliche Reflexion darüber beeinflusst und gibt den Kreativ- und Kunstschaffenden die Möglichkeit, ihre praktischen Erfahrungen zu verbalisieren und zu integrieren. Bspw. verdeutlicht die Sprachwahl der Kreativ- und Kunstschaffenden, wie sie die *unerwarteten* Ergebnisse in ihre kreativen Prozesse einbinden und die technischen Unklarheiten als Teil ihrer Arbeit akzeptieren und sogar fruchtbar machen. Umgekehrt ermöglicht die Sprache den Kreativ- und Kunstschaffenden, ihre Arbeit zu kontextualisieren und in breitere ästhetische, ethische und philosophische Diskurse zu integrieren. Besonders anschaulich wird dies anhand der Arbeitsweise von Roman Lipski, der sowohl in der praktischen Arbeit mit KI als auch in seinen sprachlichen Reflexionen über diese Arbeit die mathematischen Grundlagen betont, aber gleichzeitig darauf hinweist, dass diese Mathematik keineswegs einschränkend, sondern eher inspirierend wirkt. Diese Reflexion unterstützt seine praktische Arbeit, indem sie ihm hilft, die technologischen Limitationen als Kreativpotenzial zu begreifen und die KI-generierten Ergebnisse in seine künstlerische Praxis zu integrieren. Insofern wird Unbestimmtheit hier nicht als unüberwindbare Herausforderung wahrgenommen, sondern produktiv und kreativ gewendet. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass *doings* und *sayings* im Modus *Executing* in einer symbiotischen Beziehung stehen: Die praktische Arbeit mit KI beeinflusst das sprachliche Verständnis und die Reflexion über den kreativen Prozess, während die

Reflexion in Form von Metaphern und Begriffen die praktische Auseinandersetzung mit der Technologie strukturiert und vertieft.

7.1.3 Exploring

Auf der zweiten Komplexitätsstufe der Art und Weise des Umgangs mit KI in kreativ-künstlerischen Kontexten ist der Modus *Exploring* im Sinne der Erkundung zu verorten. Hier werden unbestimmte technologische Möglichkeiten aktiv ausgelotet, um ein Gefühl für die Funktionsweisen der Technologie zu entwickeln. Der Begriff *Exploring* bedeutet im Wesentlichen Erforschen, Erkunden oder Entdecken. In einem allgemeineren Kontext bezieht sich der Begriff auf die aktive Auseinandersetzung mit unbekannten oder weniger bekannten Bereichen, das Ausloten neuer Möglichkeiten und das Austesten von Grenzen. Dabei geht es um einen – im Sinne der Strukturalen Medienbildung *tentativen* (vgl. Jörissen und Marotzki 2009, S. 18) – offenen Ansatz, bei dem der Prozess des Entdeckens und Erprobens im Vordergrund steht und nicht das Erreichen eines vorab gesetzten Ziels (siehe Abschnitt 6.1.3: Tentativität). In wissenschaftlichen Kontexten kann sich Exploration auf die Erforschung unbekannter Phänomene, das Testen von Hypothesen und das Sammeln von Daten beziehen, die bisher nicht gedeutet wurden. Es kann auch mit dem Aufbrechen gewohnter Denkmuster und der Suche nach neuen Perspektiven verbunden sein. Im Kontext kreativ-künstlerischer Praxis im Zusammenhang mit KI bezieht sich der Begriff auf eine Herangehensweise, die offen für Neues ist und die erkundende Erforschung von Ideen, Materialien und technologischen Möglichkeiten betont. *Exploring* kann als eine Erkundungsstrategie beschrieben werden, bei der es nicht nur darum geht, bestimmte Ergebnisse zu erzielen, sondern die Prozesse selbst zu erforschen und sich durch diese Erkundung einerseits der Technologie selbst anzunähern und ein erstes Verständnis für ihre Funktionsweisen zu entwickeln – ohne dabei bereits bewusst Hypothesen zu testen oder gezielt etwas Neues zu schaffen. Andererseits werden durch das offene, spielerische Erforschen, das nicht unbedingt zu einem bestimmten Ergebnis führen muss, auch neue Formen und Ausdrucksweisen ausgelotet.

Exploring – Doings

Eine derart explorative Art und Weise der Auseinandersetzung mit (komplexen) rechenbasierten Technologien ist kennzeichnend für die Arbeiten von Ornella Fieres, Birk Schmithüsen und Marcel Bückner. Wie eingangs erwähnt, lassen sich verschiedene Strategien nicht immer eindeutig bestimmten Modi zuordnen, sodass hier auch Strategien auf die Arbeitsweise von Christina Sarli zutreffen. Die Kreativ- und Kunstschaffenden nähern sich KI von unterschiedlichen disziplinären Startpunkten aus an. Ihre Arbeitsweise ist von einer offenen, suchenden Haltung geprägt, in der sie die Technologie nicht nur als Werkzeug nutzen, sondern deren Funkti-

onsweisen und Grenzen ausloten. Dabei spielen individuelle Interessen und künstlerische Schwerpunkte eine entscheidende Rolle. Während die Künstler:in Christina Sarli Fehlerhaftigkeit und Unvollständigkeit von KI-generierten Artefakten erforscht, interessiert sich Ornella Fieres, die als Fotografin, Medienkünstlerin und Wissenschaftlerin tätig ist, aus einer wahrnehmungstheoretischen Perspektive für das Verborgene in technologischen Prozessen und Medienkünstler Birk Schmithüsen sucht nach Wegen, die Eigendynamik (komplexer) rechenbasierter Technologien erfahrbar zu machen. Er betont, dass es ihm nicht um ein rein rationales Verständnis von KI, sondern um ein intuitives Begreifen dessen geht, was in der *Black Box* geschieht. Marcel Bückner setzt sich schließlich ausgehend von der scheinbaren Eigendynamik mit dem Akteurstatus von KI auseinander, ohne diese Technologien jedoch vollständig in menschliche Kategorien zu überführen.

Obwohl ihre Herangehens- und Arbeitsweisen unterschiedlich sind, haben diese Kreativ- und Kunstschaffenden gemeinsam, dass sie oftmals in interdisziplinären oder kollaborativen Kontexten arbeiten. Entweder greifen sie gezielt auf das Wissen von Programmierer:innen zurück, suchen sich Unterstützung bei der technischen Umsetzung, sowohl in Bezug auf die Hardwareebene als auch in Bezug auf die Programmierung – oder sie lagern technische Aspekte ihrer Projekte aus. Dabei bleiben sie jedoch nicht passiv, sondern explorieren aktiv neue Möglichkeiten – sei es durch spielerisches Austesten oder durch die Entwicklung kreativer Workarounds, um technische Einschränkungen zu umgehen. Diese Einschränkungen nehmen sie allerdings nicht als solche wahr, sondern machen sie gezielt für ihre Arbeit fruchtbar: Während Birk Schmithüsen sich mit der Erfahrbarmachung algorithmischer Prozesse befasst, betrachtet Christina Sarli gerade die Fehlerhaftigkeit als wesentliches Element ihrer künstlerischen Praxis und gibt zu bedenken, dass diese Eigenschaft mit zunehmendem technologischen Fortschritt verschwinden wird. Auch Ornella Fieres nimmt das Nicht-Verstehen nicht als Hindernis wahr, sondern als produktives Moment, das sie in ihrer Arbeitsweise voranbringt und inspiriert. Ein zentrales Element des explorativen Arbeitens mit KI ist die Beschäftigung mit Daten, die schließlich die Grundlage des gesamten Arbeitsprozesses bilden (siehe Abschnitt 3.2.3). Da KI-Anwendungen oft auf der Grundlage großer, vorab kuratierter Datensätze basieren, reflektieren die Kreativ- und Kunstschaffenden wie Ornella Fieres oder Christina Sarli ganz bewusst die Herkunft und die Verarbeitung sowie die Verwendungszwecke von Daten und adressieren dabei immer auch ethische und moralische Fragen. Indem Ornella Fieres mit einer wortwörtlich greifbaren Datengrundlage arbeitet (siehe Kapitel 1), die sie mit äußerster Vorsicht und Sorgfalt behandelt, adressiert sie – wenn auch nur unbewusst – immer Fragen danach, woher die Daten stammen, wem sie gehören und was die Verarbeitung schließlich bedeutet. Christina Sarli, die sich ebenfalls mit greifbaren bzw. sogar körperlichen Daten beschäftigt, richtet den Fokus weniger auf die Daten selbst, als auf die Verarbeitung und die Verwendungs-

zwecke von Daten. Sie setzt sich kritisch mit Normen und Zensur unter digitalen Bedingungen auseinander – insbesondere in Bezug auf körperliche Darstellungen (siehe Abschnitt 6.1.3: Körperlichkeit).

Während das Digitale im Allgemeinen und KI im Besonderen oft als etwas Immaterielles wahrgenommen wird, setzen die Kreativ- und Kunschtschaffenden gezielt auf eine Materialisierung dieser scheinbar immateriellen algorithmischen Prozesse der Datenverarbeitung (siehe Abschnitt 3.1.2 und Abschnitt 3.2.3). Die KI-generierten Inhalte werden selten unverändert übernommen. Kreativ- und Kunschtschaffende wie Ornella Fieres, Birk Schmithüsen und Marcel Bückner setzen KI-Outputs in Installationen, Videos oder (interaktiven) Performances ein, wobei sie bewusst mit digitalen und analogen Medien arbeiten. Ornella Fieres erkundet bspw. die Kombination alter und neuer Technologien, um Verbindungen zwischen verschiedenen Epochen aufzuzeigen und technologische Eigenheiten sichtbar zu machen. In einer ihrer Arbeiten nutzt sie *Image Captioning*, um historische Fotografien zu beschreiben, und erzielt dabei mitunter überraschende Ergebnisse. Ausgestellt werden schließlich nur die Rückseiten der Bilder mit den dazugehörigen Bildunterschriften. Christina Sarli wählt einen umgekehrten Ansatz und präsentiert ihre digitalen – teilweise KI-generierten – Werke auf alten, analogen TV-Geräten, die sie am Straßenrand oder im Müll gefunden hat. Neben der Verbindung von physischen und digitalen Medien spielt auch die Frage nach der Materialität und Vergänglichkeit digitaler Kunst eine Rolle. Marcel Bückner etwa hebt die Bedeutung physischer Materialien in seiner Arbeit hervor – insbesondere durch den Einsatz von Spiegeln. Diese fungieren nicht nur als Reflexionsflächen für die Betrachtenden, sondern eröffnen durch Projektionen auch einen imaginierten Raum zwischen physischer und virtueller Realität. Mit seinen Arbeiten möchte er Rezipient:innen aus dem Alltäglichen hinein in immersive künstlerische Erlebnisse ziehen, die über eine rein technologische Auseinandersetzung mit KI hinausgehen. Damit möchte er verdeutlichen, dass Algorithmen letztlich menschliche Erzeugnisse sind, die unsere Wahrnehmung formen und gleichzeitig unser Selbstverständnis beeinflussen (vgl. Seaver 2017, S. 4). Birk Schmithüsen wiederum reflektiert die ephemere, flüchtige Natur digitaler Medien, insbesondere von Video und Ton (vgl. Jörissen 2014, S. 68).

Der Modus *Exploring* zeigt sich somit als eine Form der kreativ-künstlerischen Annäherung an KI, die auf Offenheit, Neugier und Prozesshaftigkeit beruht. Die hier zu verortenden Kreativ- und Kunschtschaffenden nutzen die Technologie nicht nur als Werkzeug, sondern erkunden die innere Logik der Technologie durch explorative Zugänge, alternative Lösungsstrategien und medienreflexive Konzepte. Dabei gehen sie über eine rein technische Auseinandersetzung hinaus und stellen Fragen zu Materialität, Wahrnehmung, Fehlerkultur und ethischen Implikationen, die im Zentrum ihrer kreativ-künstlerischen Praxis stehen.

Exploring – Sayings

Diese unterschiedlichen explorativen Umgangsweisen mit KI in kreativ-künstlerischen Kontexten kommen auch in der Sprache der Kreativ- und Kunstschaffenden zum Ausdruck. Sie offenbart nicht nur ihre individuellen Perspektiven auf Technologie, sondern auch tiefere ästhetische und philosophische Fragestellungen. Dabei greifen sie auf verschiedene Metaphern, Analogien und Konzepte zurück, um den kreativen Prozess mit KI zu beschreiben, die von Organismus über Black Box bis hin zu Spielpartner:in reicht (siehe Abschnitt 6.1.3: Tentativität). Ornella Fieres verwendet die Metapher eines Organismus, der eigenständig wächst und sich entwickelt – ähnlich einer Pflanze, die nach Wachstum strebt. Diese organische Vorstellung von Technologie steht in enger Verbindung mit ihrem künstlerischen Ansatz, der sich mit den verborgenen, okkulten Aspekten digitaler Medien auseinandersetzt. Sie nutzt auch das Konzept der Black Box und zieht Vergleiche zu einem gewissen Okkultismus und einer Mystik, die sie mit historischer Geisterfotografie in Verbindung bringt und die zum Ziel hatte, das Unsichtbare sichtbar zu machen – eine Analogie, die ebenfalls auf die verborgenen Prozesse abzielt. Diese Vergleiche verweisen auf eine Wahrnehmungstheorie, die sich nicht allein auf technische Erklärbarkeit stützt, sondern auch auf das Unbewusste, das Geheimnisvolle und das Unkontrollierbare in KI-basierten Prozessen. Demgegenüber greifen Birk Schmithüsen und Marcel Bückner auf spielerische Metaphern zurück, um ihr Zusammenspiel mit KI zu beschreiben. Birk Schmithüsen spricht von einem Ping-Pong-Spiel, in dem autonome Objekte miteinander interagieren und eine eigene Sprache entwickeln. Marcel Bückner verwendet hingegen die Metapher eines Frage-Antwort-Spiels, das den iterativen Austausch zwischen Mensch und Maschine betont.

Der Umgang mit Daten spielt auch hier eine zentrale Rolle. Ornella Fieres betrachtet Daten sowohl als Material als auch als Archiv fremder Geschichten. Sie arbeitet häufig mit käuflich erworbenen Fotografien unbekannter Menschen, da gerade das Fremde für sie eine besondere ästhetische Qualität besitzt. Dabei äußert sie eine ambivalente Beziehung zu den Materialien: Trotz scheinbarer emotionaler Nähe, die sich durch eine intensive Beschäftigung mit dem Material ergibt, empfindet sie eine gewisse Distanz und sogar Unbehagen im Umgang mit privaten Dokumenten Verstorbener. Dieses Spannungsverhältnis zwischen Nähe und Fremdheit spiegelt sich auch in ihrer Arbeitsweise wider – etwa in der Entscheidung, beim Scannen der Fotos Handschuhe zu tragen, um sich von der physischen Materialität zu distanzieren und das Bildmaterial in eine digitale, abstrahierte Form zu überführen. Der Prozess mit KI ist von einem Wechselspiel zwischen Kontrolle und Überraschung geprägt (vgl. Mazzone und Elgammal 2019, S. 2). Ornella Fieres thematisiert die zunehmende Unfassbarkeit digitaler Technologien und beschreibt KI als eine Kraft, die sich der vollständigen Kontrolle des Menschen entzieht. Marcel Bückner geht noch einen Schritt weiter, indem er KI nicht nur als Werkzeug, sondern als eigenständigen Akteur beschreibt. Für ihn stellt sich die grundlegende Frage, wer (oder

was) eigentlich Akteure auf dieser Welt sind. Er geht davon aus, dass es sich dabei längst nicht mehr *nur* um Menschen handelt. Marcel Bückner beschreibt seinen kreativen Prozess als eine Art *Erziehung* des Systems, durch das Training mit Daten. Die Art und Weise, wie Kreativ- und Kunschtschaffende über den Einsatz von KI sprechen, ist nicht nur eine Reflexion ihrer eigenen Praxis, sondern auch eingebettet in größere gesellschaftliche und kulturelle Diskurse (vgl. Reckwitz 2021, S. 199). Während einige von ihnen KI als ein kreatives Werkzeug verstehen, das neue Möglichkeiten eröffnet, betonen andere ihre Rolle als eigenständige Akteure in der kreativ-künstlerischen Praxis. Diese unterschiedlichen Narrative zeigen, dass KI nicht nur ein technisches Phänomen, sondern auch ein Spiegel für menschliche Ängste, Hoffnungen und Vorstellungen von Kreativität und Autonomie ist (vgl. Merzmensch 2023, S. 61).

Exploring – Verhältnis von *Doings* und *Sayings*

Die *doings* und *sayings* im Modus des *Exploring* stehen in einem wechselseitigen Verhältnis: Im Anschluss an die *sayings*, die oft auf Unsicherheiten, Unvorhersehbarkeiten oder spekulative Dimensionen von KI hinweisen, sind auch die *doings* durch genau diese Offenheit geprägt. Kreativ- und Kunschtschaffende wie Ornella Fieres, Marcel Bückner oder auch Christina Sarli sprechen explizit über das Unverständliche und Unkontrollierbare von KI-gestützten Prozessen (siehe Unterkapitel 4.2). Dies spiegelt sich auch in ihren kreativ-künstlerischen Praktiken wider: Sie setzen bewusst auf das Unerwartete, indem sie mit (komplexen) rechenbasierten Technologien arbeiten, deren Output probabilistischer Natur ist. Ihre sprachlichen Beschreibungen betonen oft die Eigendynamik von KI – etwa als *Organismus* oder *Akteur* – und genau diese Idee zeigt sich in ihrer Praxis, wenn sie mit Ergebnissen arbeiten, die sie nicht vollständig steuern können (siehe Abschnitt 6.1.3: Kontrolle). Spiel-Metaphern wie das Ping-Pong-Spiel oder das Frage-Antwort-Spiel verdeutlichen das dynamische Wechselspiel zwischen Mensch und Maschine. Die *sayings* deuten darauf hin, dass die Kreativ- und Kunschtschaffenden ihre Arbeit mit KI nicht als einseitige Kontrolle verstehen, sondern als *offenen* Dialog. Ihre *doings* manifestieren sich in ihren Praktiken, die eher auf Reaktion als auf einer zuvor entwickelten Vision basieren. Während KI in den *sayings* oft als abstrakte, immaterielle Technologie beschrieben wird, zeigen die *doings*, dass viele Kreativ- und Kunschtschaffende aktiv nach Wegen suchen, diese Unsichtbarkeit sichtbar zu machen und zu materialisieren. Marcel Bückners Einsatz von Spiegeln oder Ornella Fieres' Umgang mit gefundenen Fotografien sind Beispiele dafür, wie durch die *doings* ein physischer Zugang zu digitaler Technologie geschaffen wird. In den *sayings* reflektieren die Kreativ- und Kunschtschaffenden ihre eigenen Zugänge, die sich zwischen technischem Know-how und künstlerischer Intuition bewegen.

Das Verhältnis von *doings* und *sayings* im *Exploring* ist nicht – oder nur schwer – voneinander zu trennen; vielmehr bedingen sich beide Konzepte gegenseitig. Das,

was die Kreativ- und Kunschtschaffenden über KI sagen – ihre Metaphern, Reflexionen und Konzepte – gibt Hinweise darauf, wie sie (komplexe) rechenbasierte Technologien künstlerisch nutzen. Die praktische Beschäftigung mit der Unvorhersehbarkeit von KI-Technologien führt zu neuen sprachlichen Bildern, die wiederum die künstlerische Praxis prägen. *Exploring* beschreibt also nicht nur eine Arbeitsweise, sondern eine Denkweise, in der sich Sprache und Praxis gegenseitig formen und erweitern. Während KI im Modus *Executing* als Werkzeug genutzt wird, rückt im *Exploring* die Auseinandersetzung mit der inneren Logik in den Vordergrund. Die Kreativ- und Kunschtschaffenden spielen mit den Parametern, testen Grenzen aus und reflektieren ihre eigene Rolle im Zusammenspiel mit KI. Dadurch entsteht eine Wechselwirkung zwischen Kontrolle und Offenheit, in der die Kreativ- und Kunschtschaffenden zwar die Strukturen hinterfragen, diese aber gleichzeitig als produktive Unbekannte akzeptieren.

7.1.4 Experimenting

Der Modus des *Experimenting* geht über das bloße Erkunden hinaus und zeichnet sich durch eine *gezielte*, bewusste Auseinandersetzung mit KI aus. Mit dieser aktiveren Form der Interaktion steigt auch die Komplexität des Umgangs mit KI, da Kreativ- und Kunschtschaffende nicht nur mit den bestehenden Möglichkeiten arbeiten, sondern gezielt versuchen, die Funktionsweisen der Technologie herauszufordern, zu variieren oder zu überschreiben (siehe Abschnitt 6.1.3: Kontrolle). Während *Exploring* eher eine unbestimmte, suchende Auseinandersetzung mit KI darstellt, zeichnet sich ein experimenteller Umgang durch eine bewusste Auseinandersetzung mit möglichen Transformationen, Regelbrüchen oder Neuinterpretationen aus und erfordert bereits eine klare Zielsetzung oder Fragestellung: Was kann die Anwendung? Wo liegen die Grenzen? Wie lassen sich Funktionsweisen gezielt herausfordern oder neu kombinieren? Der Begriff taucht in verschiedenen Kontexten auf und ist eng mit den Ideen von Erprobung, Variation und Erkenntnisgewinn verknüpft. In wissenschaftlichen Kontexten bezeichnet ein Experiment eine systematische Methode zur Untersuchung von Hypothesen. Hierbei werden Bedingungen *gezielt* verändert, um Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge zu analysieren. In diesem Sinne ist Experimentieren ein zentraler Bestandteil von Forschungsprozessen, um neue Erkenntnisse über die Welt und ihre Mechanismen zu gewinnen. In philosophischen Zusammenhängen wird Experimentieren häufig mit dem Denken neuer Möglichkeiten verbunden, insbesondere im Sinne von Konzept- oder Gedankenexperimenten. In den Künsten ist Experimentieren wiederum oft mit Regelbrüchen, Neuinterpretationen und der bewussten Suche nach unvorhersehbaren Ergebnissen verbunden (siehe Abschnitt 2.4.2). Künstlerische Experimente machen neue Ästhetiken, Ausdrucksformen und Bedeutungsräume zugänglich, indem sie vorherrschende Strukturen hinterfragen oder überschreiten. In der kreativ-künstlerischen

Auseinandersetzung mit KI bedeutet Experimentieren eine aktive, kritische und formgebende Auseinandersetzung mit der Technologie. Während KI im *Exploring*-Modus zunächst erkundet und ausprobiert wird, geht *Experimenting* mit dem zielgerichteten Testen und Manipulieren einen Schritt weiter. Kreativ- und Kunstschaffende versuchen gezielt, die Funktionsweisen dieser Technologie zu verstehen und zu beeinflussen. Sie testen bspw., wie die Technologie auf bestimmte Eingaben reagiert, verändern Parameter oder kombinieren verschiedene Ansätze, um unerwartete oder neuartige Ergebnisse zu erzeugen. Ein zentrales Moment des Experimentierens ist das bewusste Herausfordern der Systemlogik (siehe Abschnitt 7.1.6). Dies kann bedeuten, KI an ihre technischen Grenzen zu führen, ihre inhärenten Verzerrungen sichtbar zu machen oder ihre Funktionsweisen auf unerwartete Weise zu (vgl. Warnke 2014a, S. 285). Durch gezieltes Manipulieren wird die Technologie nicht nur genutzt, sondern hinterfragt und möglicherweise sogar unterlaufen. *Experimenting* ist auch eine Strategie, um kreative *Workarounds* zu entwickeln – sei es durch die Umgehung von Software-Limitierungen oder durch das bewusste Integrieren von Fehlern und Zufälligkeiten. Damit eröffnet sich ein erweiterter künstlerischer Spielraum, in dem KI nicht nur als Werkzeug dient, sondern als ein aktiver Bestandteil des kreativen Prozesses, der neue Ausdrucksformen ermöglicht. Der Modus des Experimentierens zeichnet sich folglich durch eine steigende Komplexität im Umgang mit KI aus: Kreativ- und Kunstschaffende bleiben nicht bei einer funktionalen Nutzung oder einer ersten Erkundung stehen, sondern setzen sich aktiv mit den Möglichkeiten und Begrenzungen einer Technologie auseinander. KI wird hier nicht nur zur Produktion von Inhalten genutzt, sondern hinterfragt und transformiert – sei es durch gezieltes Testen, bewusste Regelbrüche oder auch das Entwickeln eigener *Workarounds*. In dieser aktiven Gestaltung liegt das kreative Potenzial des *Experimenting*. Durch das bewusste Experimentieren wird Unbestimmtheit verringert – nicht im Sinne vollständiger Kontrolle, sondern durch das Verstehen, Austesten und kreative Umformen der technologischen Möglichkeiten. Dieser Umstand spiegelt sich schließlich auch in den mit diesem Modus verbundenen *doings* und *sayings* wider (siehe Abb. 4).

Experimenting – *Doings*

Kreativ- und Kunstschaffende nutzen KI im Modus des *Experimenting* weniger explorativ, sondern gezielt, um bestimmte Prozesse zu steuern, sie unter sich verändernden Bedingungen zu erproben, zu beobachten und auf diese Weise zu studieren und schließlich auch zu kontrollieren (siehe Abschnitt 6.1.3: Kontrolle). Sie setzen KI bewusst ein, um Möglichkeiten auszuloten und neue Ausdrucksformen zu erforschen. Dieser Modus wird u.a. auch bei Birk Schmithüsen und Marcel Bückner sichtbar, deren Arbeitsweise zwar überwiegend explorativ ist, aber z.T. auch als experimentell beschrieben werden kann. Wenngleich es dabei um das *gezielte* Nutzen von KI geht, spielt die Entdeckung und Erforschung unerwarteter Phänomene und

Wechselwirkungen eine zentrale Rolle. Daran lässt sich eine deutliche Nähe zum Modus des *Exploring* festmachen. Die Arbeitsweise von Marcel Bückner und Birk Schmithüsen bewegt sich genau an dieser Schnittstelle – zwischen Exploration und gezieltem Experimentieren –, was erneut verdeutlicht, dass die einzelnen Modi in der Praxis nicht trennscharf voneinander abzugrenzen sind. Vielmehr ergeben sich fließende Übergänge, in denen ähnliche Praktiken je nach Kontext und Zielsetzung unterschiedlich gewichtet werden können.

Wie bereits anhand der ersten beiden Modi sichtbar geworden ist, prägt die künstlerische und technische Ausbildung der Kreativ- und Kuntschaffenden maßgeblich ihren Umgang mit KI. Meredith Thomas verortet sich als Creative Technologist an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Kunst (siehe Abschnitt 6.1.2). Seine umfassenden Programmiererfahrungen ermöglichen eine systematische, präzise dokumentierte Arbeitsweise, bei der jeder Entwicklungsschritt festgehalten wird. Dadurch wird nicht nur der künstlerische Prozess nachvollziehbar, sondern auch die technische Funktionsweise seiner Arbeiten. Ottonie von Roeder hingegen kommt aus dem Design und der Medienkunst. Sie entwickelt kleine robotische Systeme und verfolgt dabei eine klare Zielstellung – ein Ansatz, der möglicherweise auf ihren disziplinären Hintergrund zurückzuführen ist, denn während Kunst oft offen für Interpretationen bleibt, hat Design in der Regel einen konkreten Auftrag, der auch in Ottonie von Roeders strukturiertem Vorgehen zum Ausdruck kommt (siehe Abschnitt 6.1.1: Eckfall 4). Gleichzeitig zeigt sich in ihren Strategien ein stark spielerischer, erkundender Charakter, der auch dem *Exploring*-Modus zugeordnet werden könnte.

Technisch gesehen greifen die Kreativ- und Kuntschaffenden auf unterschiedliche KI-Modelle zurück, die jeweils auf ihren spezifischen Anwendungsfall zugeschnitten sind und jeweils entsprechender Vorbereitung bedürfen. Mal arbeiten die Kreativ- und Kuntschaffenden mit Modellen zur Verarbeitung natürlicher Sprache, mal mit Modellen, die Bilder verarbeiten und generieren oder Bewegungen in visuelle oder akustische Signale übersetzen. Meredith Thomas kombiniert bspw. Bewegung und Sound, indem er tragbare Sensoren einsetzt, die Bewegungsdaten erfassen und in Echtzeit vertonen, sodass der Körper selbst zur Grundlage künstlerischer Ausdrucksformen wird. Er reflektiert die Herausforderungen des maschinellen Lernens und die oft unterschätzte Zeitintensität der Datenbeschaffung. Er beschreibt Machine-Learning als aufwendig, kostenintensiv und oft frustrierend (siehe Abschnitt 6.1.3: Körperlichkeit und Zeitlichkeit). In seiner Projektdokumentation schildert er, dass er fünf Jahre damit verbracht hat, einen Datensatz aus Zeichnungen zu erstellen, um sein Modell zu trainieren. Diese zeitlichen Aspekte sind für die künstlerische Praxis nicht unerheblich und verdeutlichen, dass KI nicht nur ein Werkzeug zur schnellen Generierung von Inhalten ist, sondern dass der Datenbeschaffungsprozess selbst bereits einen essenziellen Teil der kreativen Arbeit darstellt – hier lassen sich auch Parallelen zu der Arbeitsweise von Roman Lipski zie-

hen. Neben intensiven Vorbereitungen spielt auch die Nachbereitung im Sinne einer Evaluation eine zentrale Rolle für den kreativ-künstlerischen Prozess. Es wird reflektiert, warum es zu bestimmten Resultaten kam und wie diese Ergebnisse für die weitere Arbeit genutzt werden können. Oft wird der Prozess iterativ gestaltet, sodass auf der Grundlage der Ergebnisse des ersten Experiments weiter experimentiert wird.

Auch der Umgang mit den erzeugten Outputs zeigt eine experimentelle Herangehensweise. Sowohl Meredith Thomas als auch Ottonie von Roeder betonen die Bedeutung der physischen Präsenz bzw. materieller Manifestationen ihrer Werke, da sie einen Dialog mit dem Publikum erleichtern. Während KI-gestützte Prozesse oft immateriell oder abstrakt wirken, ermöglicht es die Materialisierung von Outputs, dass Betrachter:innen einen Zugang zu diesen Prozessen finden. Dies zeigt sich auch in der Wahl der verwendeten Materialien: Die Kombination von KI-generierten Inhalten mit analogen Medien stellt Kreativ- und Kunstschaffende vor Herausforderungen, insbesondere wenn es darum geht, Technologie ohne menschliche Eingriffe funktionsfähig zu machen. Selbst bei intensiver Vorbereitung bleibt eine gewisse Unvorhersehbarkeit, die den Arbeiten eine besondere Qualität verleiht. Ottonie von Roeder beschreibt ihre Roboter mit Blick auf ihre Ausstellung und die programmierte Choreografie, bei der ein Roboter in bestimmten Intervallen Farbe sprühen sollte, als unberechenbar (siehe Abschnitt 4.2.3). Erst als sie den Raum verlässt, setzt der Roboter die Aktion in Gang – und besprüht nicht wie geplant die Leinwand, sondern einen anderen Roboter. Diese Episode verdeutlicht, dass sich im Modus des *Experimenting* bei aller Zielgerichtetheit oft Momente des Ungeplanten und Spontanen entfalten, die nicht nur Teil des kreativen Prozesses sind, sondern diesen wesentlich mitgestalten. Ein solcher experimenteller Ansatz erkennt die Bedeutung des Zufalls und der Emergenz; dass aus dem Testen und Manipulieren von Parametern oft unvorhergesehene, aber wertvolle Ergebnisse hervorgehen können.

Zusammenfassend zeigt sich, dass der Modus des *Experimenting* durch eine Mischung aus gezielter Nutzung, spielerischer Offenheit und einer kritischen Auseinandersetzung mit den technischen Rahmenbedingungen geprägt ist. Das Experimentieren wird nicht – in einem wissenschaftlichen Sinne – nur für das Testen von Theorien verwendet, sondern auch für die Erschaffung neuer, kreativer Formen von Ausdruck, die aus den Interaktionen mit der Technologie hervorgehen. Während Kreativ- und Kunstschaffende wie Meredith Thomas und Ottonie von Roeder KI als künstlerisches Werkzeug einsetzen, behalten sie stets ein Bewusstsein für die materiellen, technischen und konzeptuellen Herausforderungen, die damit einhergehen. Ihre Arbeiten bewegen sich zwischen Kontrolle und Unberechenbarkeit – ein Spannungsfeld, das den experimentellen Charakter dieses Modus ausmacht.

Experimenting – Sayings

Die Kreativ- und Kunschtschaffenden im Modus *Experimenting* sprechen über ihre Arbeit mit KI als einen Prozess des gezielten Erkundens und Testens. Dabei betonen sie sowohl die kreativen Möglichkeiten als auch die technischen und konzeptionellen Herausforderungen. Ihre Sprache spiegelt oft eine Spannung zwischen Kontrolle und Zufall wider, da sie mit algorithmischen Prozessen arbeiten, deren Ergebnisse nicht immer vollständig vorhersehbar sind (vgl. Arielli 2023, S. 17). Ein wiederkehrendes Thema in ihren Aussagen ist die Bedeutung von Daten für ihre Arbeit, um Kontrolle bzw. Bestimmtheit herstellen zu können. Daten werden dabei als kuratorische und gestalterische Herausforderung beschrieben. Die Kreativ- und Kunschtschaffenden reflektieren, dass maschinelles Lernen nicht nur kreativen Ausdruck ermöglicht, sondern auch hohe technische Anforderungen mit sich bringt. Ottonie von Roeder spricht hier bspw. von Laborbedingungen, die hergestellt werden müssen, damit diese Technologien zuverlässig funktionieren. In Bezug auf die Daten hebt Meredith Thomas hervor, dass große Datensätze viel Speicherplatz benötigen und damit einhergehend auch entsprechende Infrastruktur erfordern (siehe Abschnitt 3.2.3). Diese Aussage erinnert daran, dass digitale Daten trotz ihrer scheinbaren Immaterialität an Speicherorte und Hardware gebunden sind. Auch Marcel Bückner thematisiert die technischen Voraussetzungen für datengetriebene künstlerische Arbeit und betont, dass insbesondere die *gemeinsame* Nutzung großer Datenmengen eine zentrale infrastrukturelle Herausforderung darstellt. Die Kreativ- und Kunschtschaffenden im Modus *Experimenting* verwenden verschiedene sprachliche Bilder und Begriffe, um ihre kreative Auseinandersetzung mit KI zu beschreiben.

Experimenting – Verhältnis von *Doings* und *Sayings*

Im Modus *Experimenting* stehen *doings* und *sayings* – wie im *Exploring* (siehe Abschnitt 7.1.3) – in einem wechselseitigen Verhältnis: Erstere beschreiben die explorative, zielgerichtete Nutzung von KI, den Umgang mit Daten und gestalterische Prozesse, Letztere deren begriffliche Rahmung und theoretische Reflexion. Dabei zeigt sich, dass die sprachliche Auseinandersetzung nicht nur die eigenen Methoden und künstlerischen Ansätze beschreibt, sondern auch grundlegende Spannungsfelder verhandelt, etwa zwischen Kontrolle und Zufall, Materialität und Immaterialität oder Automatisierung und Autor:innenschaft. Die *sayings* strukturieren und konzeptualisieren somit die *doings*, indem sie ihnen Bedeutung verleihen und sie in einen weiteren kulturellen, technologischen und gesellschaftlichen Kontext einordnen. Gleichzeitig ist das Verhältnis nicht rein beschreibend, sondern dynamisch: Die sprachliche Reflexion kann wiederum Einfluss auf die praktische Umsetzung nehmen, indem sie bestimmte Arbeitsweisen legitimiert, hinterfragt oder weiterentwickelt. So bildet die Verbindung von *doings* und *sayings*

im Modus *Experimenting* einen vielschichtigen Prozess, in dem Praxis und Diskurs ineinandergreifen und sich gegenseitig formen.

Im Vergleich zum *Executing* und *Exploring* erfordert dieser Modus ein höheres Maß an Reflexion. Nutzer:innen bewegen sich von einem passiven *Erkunden* hin zu einem strategischen *Nutzen*, um die Möglichkeiten der Technologie gezielt auszureizen (siehe Unterkapitel 7.1). Der Modus *Experimenting* verbindet die Offenheit und Neugier des *Exploring* mit der gezielten Anwendung und Systematisierung des *Executing*, wobei die bewusste Auseinandersetzung mit der Funktionsweise und den Grenzen von KI-Technologie eine zentrale Rolle spielt. Dies erfordert ein höheres Maß an technischem Verständnis, aber auch eine reflexive Haltung gegenüber den eigenen Methoden und den technologischen Rahmenbedingungen. Im Vergleich zu *Exploring* ist *Experimenting* strukturierter und ergebnisorientierter. Während im explorativen Modus der Fokus darauf liegt, KI-Technologie zu erkunden, ihre Funktionsweisen kennenzulernen und intuitiv mit ihnen zu interagieren, geht *Experimenting* einen Schritt weiter: Hier werden gezielt Hypothesen aufgestellt, Methoden systematisch getestet und bestehende Technologien bewusst modifiziert oder erweitert. Damit ist dieser Modus methodisch anspruchsvoller als *Exploring*, da er eine stärkere strategische Komponente aufweist und oft ein tiefergehendes technisches Verständnis erfordert.

7.1.5 Extending

Der vierte Modus *Extending* ist weniger durch eine weitere Komplexitätssteigerung als durch eine Verschiebung des Fokus gekennzeichnet. Der Begriff *Extending* verweist auf eine Erweiterung oder Ausdehnung bestehender Fähigkeiten, Perspektiven oder Möglichkeiten. In unterschiedlichen Kontexten kann diese Erweiterung verschiedene Bedeutungen besitzen. So spricht bspw. McLuhan (1964) aus einer medienphilosophischen Perspektive von Medien als Erweiterung menschlicher Sinne, wobei bspw. das Radio das Hören, die Schrift das Gedächtnis und das Fernsehen die visuelle Wahrnehmung erweitert (siehe Abschnitt 3.1.2). Aus einer technikphilosophischen Perspektive, die mit Bilstein (2020) eingeführt wurde, wird eine solche Erweiterung auf den Technikbegriff angewendet. Bilstein versteht Technik als Prothesen des Menschen, die die Überwindung körperlicher oder geistiger Grenzen ermöglicht. Von Werkzeugen bis hin zu digitalen Technologien erlaubt Technik die Erweiterung menschlicher Möglichkeiten, die jedoch immerzu mit bestimmten Anforderungen verbunden sind (siehe Abschnitt 2.3.1). In der kreativ-künstlerischen Auseinandersetzung wird KI nicht nur als Werkzeug, sondern als Erweiterung der kreativen und intellektuellen Kapazitäten begriffen. Dieser Ansatz unterscheidet sich von vorherigen Modi insofern, als dass KI hier nicht nur erforscht oder experimentell manipuliert, sondern als integraler Bestandteil des kreativen Denkens und Schaffens betrachtet wird. Kreativ- und Kunstschaffende nutzen KI ge-

zielt, um neue Impulse für ihre Arbeit zu gewinnen. Sie betrachten die Technologie als eine Art Co-Creator, der unerwartete ästhetische Möglichkeiten eröffnet und sie aus gewohnten Denk- und Wahrnehmungsmustern herauslöst. Im Gegensatz zum rein experimentellen Umgang mit KI geht es hier nicht primär um das Ausloten von Grenzen, sondern um das bewusste Einbeziehen von KI in den kreativen Prozess als Inspirationsquelle oder methodische Erweiterung. KI wird dabei nicht als Ersatz, sondern als Ergänzung menschlichen Denkens verstanden. Insbesondere die Verarbeitung großer, unstrukturierter Datenmengen, Mustererkennung oder auch die Hervorbringung ungewöhnlicher Kombinationen ermöglichen es Kreativ- und Kunstschaffenden, neue Perspektiven auf ihr eigenes Schaffen zu entwickeln. Die Frage, inwiefern KI als Medium oder Technik menschliche Fähigkeiten erweitert, knüpft an grundlegende Überlegungen zu Medialität und Technizität an (siehe Abschnitt 3.1.2 und Abschnitt 2.3.1). In dieser Perspektive ist KI weder neutral noch passiv, sondern ein aktives Element, das die ästhetischen, konzeptuellen und methodischen Möglichkeiten von Kunstproduktion und Kreativität verändert (Seaver 2017). Wie eingangs bereits erläutert, ist dieser Modus weniger durch eine weitere Komplexitätssteigerung gekennzeichnet als durch eine Verschiebung des Fokus, indem KI nicht mehr nur als Objekt der Untersuchung oder des Experimentierens betrachtet wird, sondern als Erweiterung kreativer Prozesse. Die Technologie wird aktiv in die eigene künstlerische Praxis integriert und als inspirierendes, erweiterndes Medium genutzt, das neue ästhetische, konzeptuelle und methodische Möglichkeiten eröffnet.

Extending – Doings

Der Modus des *Extending* fokussiert die Erweiterung kreativer sowie technischer Möglichkeiten. Er betrifft sowohl die Erweiterung von Kreativität und Inspiration durch neue technologische Mittel als auch die Ausweitung der körperlichen und geistigen Kapazitäten von Kreativ- und Kunstschaffenden, die mit einer Erweiterung des künstlerischen Ausdrucks einhergehen oder neue gestalterische Freiheiten eröffnen. Die Akteur:innen, die diesem Modus zuzuordnen sind, weisen unterschiedliche disziplinäre Hintergründe auf. Auf der einen Seite haben sie einen Hintergrund in Kunst und Fotografie, auf der anderen Seite in Medienkunst und Creative Technology. In beiden Bereichen wird Technologie nicht nur als Werkzeug genutzt, sondern als ein Mittel zur Transformation und Erweiterung der eigenen Praxis verstanden. Kreativ- und Kunstschaffende mit einem Hintergrund in der Kunst oder Fotografie nutzen technologische Entwicklungen, um ihre Perspektiven zu erweitern und neue Wege der Kreativität zu erschließen. Dabei geht es nicht ausschließlich um die Schaffung neuer digitaler Werke, sondern auch um die Erweiterung der eigenen künstlerischen Fähigkeiten. Roman Lipski beschreibt den Einsatz von KI nicht primär als Mittel zur Produktion digitaler Kunst, sondern als eine Möglichkeit der persönlichen Weiterentwicklung. Die Technologie dient ihm dazu, sei-

ne eigene Kreativität zu erweitern und seine künstlerische Praxis zu vertiefen – ein Prozess, den er als eine Form der Selbstoptimierung versteht (siehe Abschnitt 6.1.1: Eckfall 1). Christina Sarli verfolgt eine ähnliche Herangehensweise, indem sie Technologie als ein Werkzeug zur Maximierung ihrer kreativen Schaffenskraft nutzt. Hier wird die Idee des *Extending* besonders deutlich, da sich die Erweiterung nicht nur auf den kreativen Output, sondern auch auf die Entwicklung der eigenen Fähigkeiten bezieht. Ein bemerkenswerter Aspekt dieses Modus ist, dass sich hier Überschneidungen mit dem Modus des *Executing* zeigen (siehe Abschnitt 7.1.2). Kreativ- und Kunstschaffende wie Roman Lipski und Christina Sarli nutzen Technologie nicht nur zur Erweiterung ihres Körpers, ihrer Vorstellungskraft, sondern auch – als Werkzeug – zur gezielten Umsetzung künstlerischer Projekte. Es lässt sich folglich ein fließender Übergang zwischen beiden Modi ausmachen. Während Kreativ- und Kunstschaffende aus der bildenden Kunst den Fokus stärker auf die Erweiterung ihrer Kreativität legen, geht es bei Medienkünstler:innen und Creative Technologists stärker um die Erweiterung der technischen Möglichkeiten. Hier wird Technologie nicht nur als Inspirationsquelle betrachtet, sondern auch als Medium, das neue Ausdrucksformen ermöglicht. Anna Eschenbacher, Simon Weckert und Meredith Thomas stehen exemplarisch für eine Praxis, die technologische Werkzeuge nicht nur nutzt, sondern aktiv weiterentwickelt. In ihren Arbeiten wird sichtbar, wie sich die technische und die künstlerische Dimension gegenseitig bedingen. Die Art und Weise des Umgangs mit (komplexen) rechenbasierten Technologien unterscheidet sich je nach Zugang (siehe Abschnitt 6.1.3: Tentativität und Kontrolle): Haben sie eine künstlerische oder fotografische Ausbildung, interagieren sie häufig über die Datenebene mit KI, indem sie den Fokus auf die Sammlung, Kuration und Manipulation von Daten legen, um neue kreative Möglichkeiten zu erschließen. Medienkünstler:innen und Creative Technologists wie Anna Eschenbacher, Meredith Thomas und Simon Weckert arbeiten verstärkt auf der algorithmischen Ebene. Sie greifen tiefer in die innere Logik der Technologien ein und entwickeln neue Formen der Interaktion mit Algorithmen und datengetriebenen Prozessen.

Ein zentraler Aspekt des *Extending*, der scheinbar unabhängig von der disziplinären Zuordnung ist, bezieht sich auf die Gestalt der Arbeit im Sinne einer Übersetzung immaterieller digitaler Daten in physische Formen (siehe Abschnitt 6.2.1: Materialität). Dabei geht es nicht nur um eine technologische Erweiterung, sondern auch um eine materielle Manifestation digitaler Prozesse. Anna Eschenbacher zeigt in ihrer Arbeit *Real Time War Rug*, wie digitale Daten in eine konkrete physische Gestalt überführt und dadurch wahrnehmbar werden können. Auch Simon Weckert untersucht in seinen Arbeiten den räumlichen Aspekt von Daten, insbesondere von jenen, die prinzipiell keinem konkreten Ort zugeordnet werden – und genau dadurch aber doch einen Ort zugewiesen bekommen. Durch seine Installationen, durch die räumliche Gestaltung eines fiktiven Ortes verleiht er diesen imma-

teriellen, ortlosen Daten (siehe Unterkapitel 4.2) eine physische Präsenz und einen symbolischen Ort.

Extending – Sayings

In den *sayings* des Modus *Extending* zeigt sich die Idee der Erweiterung auf mehreren Ebenen: Kreativ- und Kunstschaffende sprechen über KI als ein Mittel zur Erweiterung ihrer eigenen Kreativität, das neue Perspektiven, unvorhersehbare Impulse und alternative Herangehensweisen eröffnet. Roman Lipski beschreibt KI als eine Inspirationsquelle, die seine künstlerische Praxis bereichert, indem sie ihm neue visuelle Impulse liefert. KI erweitert somit seine kreativen Möglichkeiten, ohne seine eigene künstlerische Handschrift zu ersetzen. Anna Eschenbacher betont die Vielfalt der mit KI verbundenen Möglichkeiten. Ihr Vergleich von KI mit einem »Swiss Army Knife« zeigt, dass KI als ein vielseitiges Werkzeug verstanden wird, das den kreativen Handlungsspielraum erweitert. Simon Weckert beschreibt, dass KI Muster sichtbar macht und – wie er es formuliert – ein »out of the box«-Denken ermöglicht. Hier zeigt sich die Erweiterung in Form eines Perspektivwechsels – KI eröffnet Zugänge zu gestalterischen Lösungen, die ohne ihren Einsatz möglicherweise nicht erkennbar gewesen wären. Die Art und Weise, wie Kreativ- und Kunstschaffende mit KI arbeiten, verdeutlicht eine Erweiterung ihrer technischen Möglichkeiten. Sie reflektieren über ihre Interaktion mit Daten und Algorithmen als zentrale Gestaltungsmittel. KI wird nicht nur als technisches Werkzeug wahrgenommen, sondern auch als Medium, das neue Ausdrucksformen ermöglicht. Meredith Thomas verweist auf die kulturelle Dimension von Code (vgl. Marino 2024, S. 28), indem er Programmiersprachen als sprachliche Kompetenzen in seinem Lebenslauf aufführt. Diese Perspektive erweitert das Verständnis von KI als reine Technologie zu einem kommunikativen und kreativen Ausdrucksmittel. In dieser Reflexion wird deutlich, dass die Erweiterung durch KI nicht nur eine funktionale, sondern auch eine konzeptionelle Dimension hat – KI verändert nicht nur die kreativen Mittel, sondern auch die Art und Weise, wie über den Zusammenhang von Kunst, Technologie und Kreativität nachgedacht wird. Die *sayings* im Modus des *Extending* zeigen, dass KI in mehrfacher Hinsicht als Erweiterung verstanden wird: *Erstens* als Erweiterung der Inspiration durch neue Impulse und Muster, *zweitens* als Erweiterung der technischen Möglichkeiten durch den Zugang zu Daten und Algorithmen und schließlich *drittens* als Erweiterung der künstlerischen Reflexion durch die Auseinandersetzung mit KI als Medium (vgl. Bajohr 2022a, S. 491). Diese sprachlichen Reflexionen verdeutlichen, dass KI nicht als Ersatz für künstlerische Kreativität dient, sondern demgegenüber als eine Technologie, die neue Räume für kreative Prozesse eröffnet.

Extending – Verhältnis von Doings und Sayings

Im Modus des *Extending* stehen *doings* und *sayings* in einem dynamischen Wechselverhältnis, das sich durch eine gegenseitige Beeinflussung und Rahmung aus-

zeichnet. Die praktischen Handlungen der Kreativ- und Kunschtschaffenden – sei es die Nutzung (komplexer) rechenbasierter Technologien, die Transformation digitaler Daten in physische Objekte oder die Erweiterung bestehender Werkzeuge – prägen ihre sprachliche Reflexion. Die Erfahrungen, die sie im Umgang mit neuen technologischen Möglichkeiten sammeln, bestimmen, wie sie über Kreativität, Materialität und (komplexe) rechenbasierte Technologien sprechen. Umgekehrt strukturieren sprachliche Beschreibungen und Konzepte die eigene Arbeitsweise. Die Art und Weise, wie Kreativ- und Kunschtschaffende über KI sprechen, beeinflusst, welche Aspekte ihrer Praxis sie betonen und welche Möglichkeiten sie als zentral für ihre Arbeit wahrnehmen. Dadurch erhalten technologische Verfahren und künstlerische Prozesse eine spezifische Bedeutung und werden in einen übergeordneten kreativen oder disziplinären Kontext eingeordnet. *Sayings* fungieren in der Folge nicht nur als individuelle Reflexion, sondern auch als strategische Rahmung der eigenen Praxis im weiteren technologischen und künstlerischen Diskurs. Die Beschreibung von KI als Erweiterung eröffnet spezifische Deutungsräume, innerhalb derer das eigene künstlerische oder technische Vorgehen verortet wird. Dadurch werden nicht nur Methoden begründet, sondern auch neue Narrative über die Rolle von KI in kreativ-künstlerischen Prozessen geformt. Im Modus des *Extending* gibt es keine klare Trennung zwischen Handeln und Sprechen. Vielmehr bilden sich *sayings* aus den konkreten Erfahrungen der Kreativ- und Kunschtschaffenden, während diese sprachlichen Rahmungen wiederum die Art und Weise beeinflussen, wie Technologien genutzt, interpretiert und weiterentwickelt werden. Das Verhältnis von *doings* und *sayings* ist somit nicht linear, sondern zirkulär und selbstverstärkend: Handlungen prägen Begriffe und Konzepte, die wiederum neue Handlungsmöglichkeiten eröffnen – ein wechselseitiger Prozess, der dem hermeneutischen Zirkel ähnelt: Das Vorverständnis beeinflusst die Interpretation, die ihrerseits ein neues (Vor-)Verständnis hervorbringt (vgl. Strübing 2018, S. 55).

Er unterscheidet sich von den Modi *Executing*, *Exploring* und *Experimenting* insofern, als dass hier die gezielte Erweiterung der eigenen Perspektiven und Fähigkeiten im Vordergrund steht und nicht die bloße Anwendung vorhandener oder die Erkundung neuer Technologien. Dieser Modus ist durch eine höhere Komplexität gekennzeichnet – jedenfalls gegenüber *Executing* und *Exploring* –, da es hier nicht nur um die Anwendung von Technologie geht, sondern um eine aktive Nutzung, um die eigenen kreativen und technischen Grenzen zu erweitern. In gewisser Weise wird Unbestimmtheit hier als Chance begriffen, jedoch nicht in einem experimentellen oder explorativen Sinne, sondern vielmehr als etwas, das durch die Erweiterung und den bewussten Einsatz von Technologie überwunden, kanalisiert oder ergänzt wird. Der Umgang mit Unbestimmtheit erfolgt somit systematischer und zielgerichteter, um gestalterische und technische Grenzen zu verschieben.

7.1.6 Exploiting

Der fünfte Modus *Exploiting* ist gegenüber *Extending* mit einer weiteren Komplexitätssteigerung verbunden. Der Begriff besitzt eine technische und sicherheitsspezifische Bedeutung, indem er eine gezielte Schwachstellenausnutzung innerhalb eines Systems bezeichnet. Durch das bewusste Identifizieren und Nutzen von Lücken können Nutzer:innen Funktionen umgehen, manipulieren oder unerwartete Ergebnisse provozieren. Diese Form des *Hacking* kann sowohl destruktiv als auch produktiv wie kreativ genutzt werden. Hacking und Subversion können aber auch als kulturelle Praxis betrachtet werden. So ist das subversive Arbeiten mit (komplexen) rechenbasierten Technologien bspw. in der Medienkunst eine verbreitete Strategie, um Mechanismen sichtbar zu machen und neue Ausdrucksformen zu schaffen (vgl. S. Vogel 2021b, S. 87). Künstler:innen und Aktivist:innen nutzen Hacking als künstlerische Strategie, um bestehende Normen zu hinterfragen, unerwartete Perspektiven aufzuzeigen oder sich gegen übermächtige Technologien zu wenden. Im Zusammenhang mit KI rückt *Exploiting* das Verstehen, Manipulieren und subversive Nutzen von KI-Technologien ins Zentrum. Kreativ- und Kunstschaffende in diesem Modus verfügen über ein tiefes technisches Wissen, das sie strategisch einsetzen, um bestehende Funktionsweisen zu hinterfragen, zu umgehen oder gezielt auszunutzen. Kreativ- und Kunstschaffende, die sich im Modus des *Exploiting* bewegen, gehen damit über das reine Experimentieren hinaus, indem sie die inneren Mechanismen der genutzten KI-Modelle analysieren, Schwachstellen identifizieren und diese gezielt ausnutzen. Diese Strategien gehen allerdings über die Nutzung und Manipulation von KI hinaus und können auch auf den Zugang zu Datenbanken, verschlüsselten API o.Ä. bezogen sein (siehe Abschnitt 6.1.3: Kontrolle). Oftmals ist das *Exploiting* künstlerisch und politisch motiviert. Durch das Aufdecken algorithmischer Verzerrungen oder das Offenlegen intransparenter Funktionsweisen hinterfragen Kreativ- und Kunstschaffende die Machtstrukturen, die (komplexe) rechenbasierte Technologien formen. Der Modus des *Exploiting* unterscheidet sich von den vorherigen Ansätzen durch eine gezielte, oft kritische Manipulation von (komplexen) rechenbasierten Technologien. Während das Experimentieren noch dem offenen Testen dient, ist *Exploiting* eine hochgradig strategische, wissensbasierte und oft subversive Methode, die darauf abzielt, technische Systeme zu *hacken*, umzulernen oder in ihrer Funktionsweise herauszufordern. Dadurch bietet dieser Modus eine Möglichkeit zur kritischen Reflexion algorithmischer Machtstrukturen und zur künstlerischen Subversion.

Exploiting – Doings

Im Gegensatz zu *Executing*, das sich auf die effiziente Anwendung technologischer Prozesse konzentriert, oder *Exploring*, das offen neue Möglichkeiten erkundet, zeichnet sich *Exploiting* durch eine bewusste strategische Aneignung aus, bei der

bestehende technische und rechtliche Rahmenbedingungen herausgefordert und umgangen werden. Die Arbeitsweisen von Simon Weckert und Alsino Skowronnek sind exemplarisch für diesen Modus. Beide verfügen über fundierte Programmierkenntnisse und greifen auf (komplexe) rechenbasierte Technologien zu, um sie für ihre künstlerischen Zwecke umzudeuten (siehe Abschnitt 6.1.3: Algorithmizität). Sie verwenden komplexe KI-Modelle und passen diese gezielt an ihre Bedürfnisse an. Dabei setzen sie bestehende Algorithmen und Modelle für neue, unvorhergesehene Zwecke ein – ein Beispiel hierfür ist Simon Weckerts Nutzung eines Drohnen-Algorithmus zur Mustererkennung in künstlerischen Arbeiten. Beide Künstler umgehen vorgegebene Begrenzungen durch kreative und teils subversive Strategien: So beschreibt Simon Weckert, wie er API-Limits und IP-Blockaden durch alternative Zugriffsmethoden umgeht, um auf geschlossene oder kostenpflichtige Anwendungen oder Plattformen wie Datenbanken zuzugreifen (siehe Abschnitt 6.1.3: Kontrolle). Daten spielen eine essenzielle Rolle in diesem Modus, sowohl als Material als auch als Gegenstand der kritischen Reflexion. Um an benötigte Daten bspw. Bildmaterial von Plattformen zu gelangen, nutzen sowohl Simon Weckert als auch Alsino Skowronnek *Webscraper*. Technische Restriktionen wie IP-Sperren umgehen sie z.B. durch den Einsatz von Tor-Netzwerken. Dabei betrachten sie rechtliche und technische Barrieren weniger als Hürden, sondern vielmehr als kreative Herausforderungen, die es mit technischen Mitteln zu bewältigen gilt. Dies verdeutlicht die enge Verbindung zwischen der Datenbeschaffung und der algorithmischen Praxis: Das Arbeiten mit KI bedeutet in diesem Modus nicht nur, bestehende Technologien zu nutzen, sondern auch aktiv mit deren Grenzen und Strukturen zu spielen.

Ein zentrales Merkmal des *Exploiting* -Modus ist die Übertragung digitaler, KI-generierter Inhalte in den physischen Raum (siehe Abschnitt 6.1.3: Materialität und Abschnitt 6.2.1: Materialität). Alsino Skowronnek überführt seine KI-generierten Tags in urbane Graffiti-Kunst und hinterlässt seine Arbeiten teilweise im öffentlichen Raum – oft an rechtlich fragwürdigen Orten. Simon Weckerts Performances und Installationen machen die (Macht- und Kontroll-)Mechanismen großer Technologieunternehmen sichtbar und üben zugleich Kritik an deren Einfluss (siehe Abschnitt 6.2.3). Sein Ansatz geht dabei über die bloße Nutzung von KI hinaus: Er hinterfragt die gesellschaftlichen, politischen Konsequenzen (komplexer) rechenbasierter Technologien und thematisiert einen Paradigmenwechsel, wobei technologische Innovationen zunehmend nicht mehr aus dem militärischen, sondern aus dem privatwirtschaftlichen Bereich stammen und für militärische Zwecke (um-)genutzt werden. Simon Weckerts Arbeiten sind oft performativ und intendieren eine Reflexion von Themen wie digitale Kontrolle, algorithmische Entscheidungsprozesse und Dateninfrastrukturen. Indem er seinen Code z.T. als Teil seiner Kunstwerke ausstellt, ermöglicht er eine Reproduzierbarkeit seiner eigenen Arbeiten und stellt damit auch das Kunstsystem infrage. Seine künstlerischen

Interventionen verbinden technologische Manipulation mit gesellschaftlicher Aufklärung, wodurch er teilweise auch dem Modus des *Explaining* zugeordnet werden kann.

Dies verdeutlicht, dass *Exploiting* nicht nur eine kreative Praxis ist, sondern auch eine kritische Dimension besitzt: Es geht darum, bestehende Technologien nicht nur zu nutzen, sondern ihre Machtverhältnisse offenzulegen und zu hinterfragen. Letztlich kann *Exploiting* als ein Modus verstanden werden, der auf mehreren Ebenen mit bestehenden Strukturen arbeitet – indem er sie technisch umnutzt, rechtliche und technologische Restriktionen umgeht und zugleich durch künstlerische Reflexionen neue Sichtweisen auf digitale Infrastrukturen ermöglicht. Diese Praxis zeigt, dass kreative Arbeit mit KI nicht nur durch Innovation und Exploration geprägt ist, sondern auch durch bewusste Strategien der Aneignung und subversiven Nutzung bestehender Technologien.

Exploiting – Sayings

Diese Art und Weise des Umgangs spiegelt sich schließlich auch in der Sprache der Kreativ- und Kunstschaffenden wider. Im Gegensatz zu anderen kreativen Ansätzen, die KI als spielerisches oder inspirierendes Werkzeug betrachten, zeichnet sich ihre Ausdrucksweise durch eine technisch präzise, oft systemkritische Wortwahl aus. Alsino Skowronnek spricht über seine Arbeit mit KI in rationalen und mathematisch geprägten Begriffen. Er beschreibt Funktionsweisen, Berechnungen und mathematische Robustheit. Sein Fokus liegt auf der strukturellen Ebene der Algorithmen (siehe Abschnitt 6.1.3: Algorithmizität), nicht auf einer subjektiven oder emotionalen Interpretation von KI als Akteur. Simon Weckert geht noch einen Schritt weiter: Er beschreibt seinen Umgang mit KI bzw. (komplexen) rechenbasierten Technologien im weitesten Sinne in einer Sprache, die stark von IT-Sicherheits- und Hacking-Praktiken geprägt ist. Statt von Kreativität oder Inspiration spricht er von *phishing*, *spoofing*, *scraping* und *hacking* – Begriffe, die darauf hindeuten, dass er sich nicht nur als Nutzer der Technologie versteht, sondern als jemand, der in sie eindringt, sie umfunktioniert oder ihre Grenzen testet. Auch das Konzept der *Black Box*, das oft verwendet wird, um die Intransparenz (komplexer) rechenbasierter Technologien zu beschreiben, spielt für ihn keine zentrale Rolle. Während andere Kreativ- und Kunstschaffende sich auf das Unerklärbare oder Unerwartete in KI-basierten Prozessen beziehen, betrachtet Simon Weckert die Technologie als etwas, das sich durch technische Mittel gezielt manipulieren und steuern lässt. Diese Sprache verdeutlicht, dass der kreative Prozess mit KI für beide Kreativ- und Kunstschaffenden weniger als eine offene Exploration, sondern als ein bewusster, systematischer Eingriff in bestehende Strukturen verstanden wird. Dabei spielt auch ihre kritische Haltung gegenüber großen Technologieunternehmen eine zentrale Rolle. Sowohl Simon Weckert als auch Alsino Skowronnek sprechen kritisch über die Zentralisierung von Daten, Kontrollmechanismen und

den eingeschränkten Zugang zu (komplexen) rechenbasierten Technologien. Ihre Wortwahl reflektiert, dass sie nicht nur mit bestehenden Technologien arbeiten, sondern sich aktiv mit den politischen und ökonomischen Strukturen dahinter auseinandersetzen. Insgesamt wird deutlich, dass der Modus des *Exploiting* nicht nur die künstlerischen Methoden bestimmt, sondern auch ihre Art zu sprechen. Die Abwesenheit von spielerischen oder metaphorischen Beschreibungen, die starke technische Prägung ihrer Begriffe und ihre kritische Haltung gegenüber digitaler Machtstrukturen verdeutlichen, dass ihr Zugang zu KI vor allem durch eine aktive, subversive und strategische Auseinandersetzung mit bestehenden Technologien und Systemen gekennzeichnet ist.

Exploiting – Verhältnis von *Doings* und *Sayings*

Im Modus des *Exploiting* stehen *sayings* und *doings* in einem engen Wechselverhältnis: Die Sprache der Kunst- und Kreativschaffenden spiegelt nicht nur ihre Methoden wider, sondern auch ihre Haltung gegenüber KI im Besonderen und (komplexen) rechenbasierten Technologien im Allgemeinen. Technische Begriffe wie *scraping*, *hacking* oder *spoofing* beschreiben nicht nur ihre Prozesse, sondern sind integraler Bestandteil ihrer Arbeitsweise. Die Kritik an der Macht zentralisierter Plattformen und algorithmischer Kontrolle äußert sich sowohl verbal als auch praktisch – durch das gezielte Umgehen von Restriktionen, die Zweckentfremdung bestehender Technologien und Systeme oder subversive Eingriffe in digitale Infrastrukturen. Auch die Präsentation der Arbeiten verstärkt dieses Zusammenspiel: Performative oder interventionistische Formate machen den kritischen Umgang mit Technologie sichtbar (siehe Abschnitt 6.1.1: Eckfall 3). So zeigt sich *Exploiting* als eine Praxis, in der Sprache und Handlung nicht getrennt sind, sondern sich wechselseitig bedingen und verstärken.

Im Vergleich zu anderen Modi wie *Executing* oder *Experimenting* zeigt sich im *Exploiting* eine Komplexitätssteigerung, da hier die Kreativ- und Kunstschaffenden bestehende Technologien und Systeme nicht nur anwenden oder erforschen, sondern sie aktiv umgestalten. Während im *Executing* vor allem eine effiziente Anwendung von Technologien im Vordergrund steht, geht es im *Exploiting* um das gezielte Ausnutzen von (komplexen) rechenbasierten Technologien, um eigene Ziele zu erreichen oder bestehende Strukturen herauszufordern. Der Umgang mit Daten und Algorithmen wird hier nicht nur als technischer Akt betrachtet, sondern auch als formgebender, politischer und gesellschaftlicher Prozess. Die komplexe Wechselwirkung zwischen der Manipulation von Technologien, der Aneignung von Daten und der damit verbundenen ethischen Reflexion hebt diesen Modus von anderen ab und führt zu einer höheren Komplexität sowohl in den Methoden als auch in den Fragen, die Kreativ- und Kunstschaffende bearbeiten. In diesem Modus zeigt sich ein strategischer Umgang mit Unbestimmtheit: Statt sie zu akzeptieren, wird sie als Herausforderung und als Chance zur subversiven Aneignung von Technologie

betrachtet. Unbestimmtheit wird daher nicht nur als kreatives Potenzial genutzt, sondern auch als politisches Mittel, um ein Statement gegen vorherrschende Strukturen und Machtmechanismen zu setzen, etwa durch das Aufzeigen von Machtkonzentrationen und der Zentralisierung von Kontrolle.

7.1.7 Explaining

Dem sechsten Modus *Explaining* wird hier die höchste Komplexität in Bezug auf die Umgangsweisen mit KI zugesprochen. Der Begriff *Explaining* beschreibt die Fähigkeit, (komplexe) rechenbasierte Technologien nicht nur zu verstehen, sondern auch für andere verständlich zu machen. Diese Erklärleistung kann in verschiedenen Bereichen auftauchen: In der Wissenschaft und Bildung spielt *Erklärung* als Vermittlung von Wissen eine zentrale Rolle. Ein tiefes Verständnis (komplexer) rechenbasierter Technologie ermöglicht es, essenzielle Zusammenhänge so zu formulieren, dass sie für andere nachvollziehbar werden. In der Didaktik und Wissenschaftskommunikation werden Visualisierungen, Analogien und narrativ-strukturierte Darstellungen genutzt, um komplexe Inhalte verständlich zu machen (vgl. Rohlfing et al. 2021). Aus informatischer Perspektive kann der Begriff auf *Explainable AI* (XAI) bezogen werden. Dabei handelt es sich um einen eigenen Forschungsbereich, der das Ziel verfolgt, Methoden zu entwickeln, die darauf abzielen, KI-Modelle transparenter zu machen. Da viele KI-basierte Prozesse eine *Black Box* bleiben, ist die Erklärung dieser Mechanismen eine zentrale Herausforderung – sowohl für Fachleute als auch für die breitere Öffentlichkeit. In künstlerischen Kontexten kann *Erklären* nicht nur eine kognitive, sondern auch eine ästhetische oder erfahrungsbasierte Dimension haben (vgl. Jörissen 2018, S. 53). Kunst kann abstrakte oder unsichtbare Prozesse sichtbar machen und durch alternative Formen der Erklärung – sei es visuell, performativ oder narrativ – neue Perspektiven eröffnen. In Bezug auf die kreativ-künstlerische Auseinandersetzung mit KI stellt der Modus des *Explaining* die höchste Form der Auseinandersetzung mit KI dar, da er nicht nur ein tiefgehendes Verständnis der Technologie erfordert, sondern auch die Fähigkeit, dieses Wissen zugänglich und vermittelbar zu machen. Kunstschaffende in diesem Modus agieren als Übersetzer:innen zwischen der Technologie und einer breiteren Öffentlichkeit (siehe Abschnitt 6.1.1: Eckfall 2). Während KI in früheren Modi vornehmlich als Werkzeug, Erweiterung oder Objekt des Experimentierens fungiert, wird sie hier zum Gegenstand der Reflexion und Vermittlung. Kunstschaffende entwickeln Methoden zur Visualisierung, Performanz oder Narration von KI-basierten Prozessen, um deren innere Funktionsweise verständlich zu machen. Die Herausforderung besteht darin, eine technisch hochkomplexe Technologie so aufzubereiten, dass sie intuitiv erfahrbar oder nachvollziehbar wird, bspw. über interaktive Installationen, datenbasierte Kunstwerke oder narrative Formate, die algorithmische Entscheidungsprozesse, Verzerrungen oder ethische Fragestel-

lungen sichtbar machen. Kreativ- und Kunstschaffende im Modus des *Explaining* entwickeln oft visuelle oder performative Strategien, um KI-basierte Prozesse zugänglich zu machen. Dies kann durch die Verbildlichung neuronaler Netze, das Offenlegen von Trainingsdaten oder das Nachvollziehbarmachen algorithmischer Entscheidungen geschehen. Indem sie auf die ökonomischen Strukturen von KI-Modellen hinweisen – etwa auf Datenmonopole oder die wirtschaftlichen Interessen hinter (komplexen) rechenbasierten Technologien –, können Kreativ- und Kunstschaffende die Machtverhältnisse der digitalen Welt kritisch reflektieren. Kreativ- und Kunstschaffende, die sich diesem Modus zuordnen lassen, setzen oft auf interaktive Ansätze, die KI nicht nur als undurchsichtige Technologie präsentieren, sondern ihre Mechanismen verständlich machen.

Explaining geht über das reine Experimentieren und Manipulieren hinaus, indem es eine bewusste Vermittlungsstrategie verfolgt. Dieser Modus erfordert ein tiefes technisches Verständnis und zielt auf eine künstlerische Übersetzung ab. Kunst wird hier nicht nur zur ästhetischen Praxis, sondern auch zur kritischen Reflexion und Wissensvermittlung genutzt, wodurch neue Formen des Zugangs zu KI entstehen.

Explaining – Doings

Der Modus des *Explaining* ist – entsprechend der Verortung der einzelnen Fälle, wobei *The Storyteller* und *The Educator* im Zentrum stehen (siehe Abschnitt 6.1.1) – bei nahezu auf alle im Sample vertretenen Kreativ- und Kunstschaffenden anzuwenden. Sie bringen vielfältige disziplinäre Hintergründe mit, sodass dieser Aspekt offenbar kein Kriterium für die Zuordnung zu diesem Modus ist. Nichtsdestotrotz schlägt sich ihre (inter-)disziplinäre Verortung in der Art und Weise des *Explaining*, in der Art und Weise der Thematisierung von KI und in der (inhaltlichen) Schwerpunktsetzung nieder (siehe Abschnitt 6.2.3). Die im Sample der vorliegenden Arbeit vertretenen Kreativ- und Kunstschaffenden teilen das Ziel, KI für ihr Publikum verständlich und erfahrbar zu machen, indem sie technische Konzepte mit kreativen, oft interdisziplinären Ansätzen verbinden. Sie entwickeln komplexe Narrative, die sie in ausgeklügelte Performances einbetten, bauen großformatige Installationen, modellieren Skulpturen oder initiieren interaktive Formate, um so die sozio-kulturellen, -technischen und -ökonomischen Dimensionen von KI erfahrbar zu machen und dazu anzuregen, die tiefgreifenden gesellschaftlichen und ethischen Implikationen der Technologie zu reflektieren. Sie verbindet außerdem, dass sie über ihre rein künstlerische Betätigung hinaus oftmals auch Workshopformate anbieten: Al-sino Skowronnek, Informatiker, bietet Workshops zu Machine Learning und Web-design an; Medienkünstler Simon Weckert widmet sich in seiner Hochschullehre der Vermittlung von *Creative Coding*-Ansätzen; Anna Eschenbacher und Meredith Thomas, beide Creative Technologists, integrieren wissenschaftliche und kreative Ansätze, um den Zusammenhang von Daten und deren Visualisierung greifbar zu

machen; Ottonie von Roeder konzentriert sich als Designerin auf interaktive und partizipative Praxis, um gesellschaftliche und philosophische Fragen rund um KI zu diskutieren; Ivonne Thein nutzt ihre Workshops, um KI aus einer künstlerischen Perspektive zu vermitteln und gleichzeitig einen kreativen Zugang zu Technologien zu schaffen.

Hervorzuheben ist hier die Arbeitsweise von Sebastian Zimmermann, der als einziger im Sample einen Hintergrund im Bereich Machine Learning vorweisen kann, was ihn von anderen Kreativ- und Kunstschaaffenden (im Sample) abgrenzt (siehe Abschnitt 5.2.4). Darüber hinaus ist Sebastian Zimmermann selbst Musiker und kommt aus dem Bereich Jazz/Techno. Er versteht sich im Zusammenhang mit KI nicht primär als Künstler, sondern vornehmlich als Werkzeugbauer, der eng mit dem Künstler Roman Lipski zusammenarbeitet (siehe Abschnitt 6.1.1: Eckfall 2). Seine Arbeit liegt nicht in der künstlerischen Nutzung und Anwendung von KI selbst, sondern darin, Interfaces zu entwickeln, um Daten verarbeiten und für kreative Zwecke nutzen zu können. Er entwickelt (möglichst intuitive) Zugänge für Roman Lipski, die es ermöglichen, unterschiedliche Inputs in 512-stellige Vektoren umzuwandeln, die dann von einem KI-Modell verarbeitet werden können. Dies ermöglicht es dem Künstler Roman Lipski, KI für seine Zwecke zu nutzen. Diese Zusammenarbeit kann exemplarisch für die Art von Kreativität und Ästhetik betrachtet werden, die durch KI als Werkzeug entstehen kann. Während Roman Lipski in seinem kreativ-künstlerischen Prozess KI als Inspirationsquelle nutzt, sorgt Sebastian Zimmermann dafür, dass die Technologie hinter diesem Prozess für den Künstler intuitiv nutzbar ist. Die Zusammenarbeit basiert auf einem kontinuierlichen iterativen Prozess, bei dem Bilder und Skizzen in einem fortlaufenden Loop von Transformationen und Rückkopplungen weiterentwickelt werden. Sebastian Zimmermann und Roman Lipski liefern damit ein Modell, bei dem die Zusammenarbeit zwischen technologischen und künstlerischen Bereichen zu einer verständlichen und funktionalen Anwendung von KI führt. Sie konzentrieren sich dabei auf die Vermittlung von komplexen Datenverarbeitungsprozessen auf eine intuitive Art und ermöglichen es, das Potenzial von KI im kreativen Kontext zu verstehen.

Der Modus des *Explaining* zeigt eine deutliche Verschiebung weg von der reinen Nutzung oder Manipulation von KI hin zur Vermittlung und Erklärung von KI. Hier liegt der Fokus auf der Zugänglichkeit zu komplexen, datengetriebenen Technologien. Der Hintergrund der Kreativ- und Kunstschaaffenden in diesem Modus spielt eine vergleichsweise untergeordnete Rolle. Vielmehr zeichnet sich dieser Modus durch Interdisziplinarität und eine breite, verständnisorientierte Perspektive aus, die in verschiedenen künstlerischen, wissenschaftlichen und kreativen Praktiken umgesetzt wird.

Explaining – Sayings

Insbesondere in den *sayings* von Sebastian Zimmermann spiegelt sich der Modus des *Explaining* deutlich wider. Hervorzuheben ist dabei die Art und Weise, wie er KI verständlich macht und den Zugang zu dieser Technologie erleichtern möchte. Die Metapher des Computers als *Instrument* ist eine sprachliche Figur, die er wiederholt anbringt. Sebastian Zimmermann beschreibt den Computer als ein Werkzeug, das für den kreativ-künstlerischen Prozess *gebaut* wird – ähnlich wie ein Instrument für eine:n Musiker:in. Diese Metapher zeigt einerseits, dass KI nicht als etwas Abstraktes oder Unverständliches dargestellt wird, sondern als ein praktisches, zugängliches Werkzeug, das künstlerische Intuition und Kreativität unterstützt. Andererseits unterstreicht die Metapher des Instrumentenbauers, der ein spezifisches Werkzeug für einen Musiker herstellt, Sebastian Zimmermanns Rolle als *Ermöglicher* kreativer Arbeit. Er geht über die Rolle des reinen Technikers hinaus und wird zum Partner des Künstlers, der die Technologie bereitstellt, sodass der Künstler ohne technische Hindernisse arbeiten kann. Darüber hinaus bezeichnet Sebastian Zimmermann seine Arbeit als Übersetzungsprozess, bei dem komplexe technische Konzepte und Daten in eine Form gebracht werden, die für den Künstler *intuitiv erfahrbare* ist. Der Übersetzer wird zum Symbol für die Aufgabe, Komplexität zu entschlüsseln und zugänglich zu machen. Diese beiden Metaphern verweisen direkt auf die Aufgabe, Technologien zu erklären und in einer Form zugänglich zu machen, die nicht nur funktional, sondern auch kreativ genutzt werden kann. Unterstrichen wird dieser Aspekt durch das Konzept der *happy accidents*, die auf die überraschenden und oft unvorhersehbaren Ergebnisse verweisen, die im kreativen Prozess mit KI entstehen können und auch wünschenswert sind.

Die Metaphern in Sebastian Zimmermanns Aussagen spiegeln auf verschiedene Weisen den Modus *Explaining* wider. KI wird dabei nicht als mysteriöse, unerreichbare Technologie dargestellt, sondern als zugängliches, verständliches Werkzeug für kreative Prozesse. Der Instrumentenbauer ist eine starke bildliche Darstellung des Zugänglichmachens von KI. Sebastian Zimmermann betont die praktische Anwendbarkeit der Technologie und hebt hervor, dass der kreative Prozess mit KI von Entdeckungen, Iterationen und einer kontinuierlichen, offenen Auseinandersetzung mit der Technologie geprägt ist. Diese Metaphern unterstützen die zentrale Idee des *Explaining*: Komplexe Konzepte so zu vermitteln, dass sie sowohl verständlich als auch praktisch anwendbar werden.

Explaining – Verhältnis von *Doings* und *Sayings*

Das Verhältnis von *doings* und *sayings* im Modus *Explaining* lässt sich (erneut) als eine enge und wechselseitige Verbindung beschreiben, bei der sich Handlungen und sprachliche Äußerungen gegenseitig verstärken und die gleiche Absicht verfolgen. Einerseits reflektieren die *sayings* die Philosophie und den theoretischen Rahmen, der den praktischen Umgang – im Sinne der *doings* – mit der Technologie leitet. Um-

gekehrt veranschaulichen die *doings* das, was in den *sayings* formuliert wird, bspw. dann, wenn Sebastian Zimmermann Tools entwickelt und die schrittweise Entwicklung von Datenpraktiken etabliert (siehe Abschnitt 3.2.3). Die *doings* können sodann als eine direkte Umsetzung der in den *sayings* formulierten Zielen und Ideen verstanden werden. Die *doings* und *sayings* sind in diesem Modus also nicht isoliert, sondern bilden eine Art Feedback-Schleife. Die Aussagen beeinflussen die Handlungen einerseits, indem sie eine theoretische Grundlage und ein Verständnis liefern, das die praktische Arbeit leitet. Andererseits resultieren die praktischen Handlungen wiederum in neuen Reflexionen und Einsichten, die schließlich auch in den *sayings* zum Ausdruck kommen. So entsteht eine kontinuierliche Auseinandersetzung mit der Technologie, bei der sich praktische Erfahrungen und theoretische Überlegungen ergänzen.

Im Modus *Explaining* lässt sich im Vergleich zu den anderen Modi eine deutliche Komplexitätssteigerung beobachten, insbesondere im Hinblick auf den Umgang mit und die Vermittlung von KI. Diese Komplexität manifestiert sich auf mehreren Ebenen, sowohl in der Art und Weise der Auseinandersetzung mit KI als auch in den methodischen Ansätzen. Dies unterscheidet diesen Modus grundlegend von anderen Modi, in denen der Fokus stärker auf der künstlerischen Anwendung oder dem experimentellen Umgang mit KI liegt. Die Vermittlung der Funktionsweisen (komplexer) rechenbasierter Technologien erfordert eine tiefere Auseinandersetzung mit der Technologie. Es wird nicht nur gezeigt, wie KI genutzt wird, sondern darüber hinaus auch analysiert und dekonstruiert. Diese Praxis geht über das Zusehen und Erleben von KI hinaus und fordert die Betrachtenden oder Teilnehmenden auf, selbst ein tieferes Verständnis zu entwickeln.

Unbestimmtheit spielt im Modus *Explaining* eine besondere Rolle. Es geht weniger darum, eine eindeutige, unveränderliche Erklärung für KI zu bieten, sondern vielmehr darum, den prozesshaften und unbestimmten Charakter der Technologie selbst widerzuspiegeln. Die Technologien, mit denen Kreativ- und Kunstschaaffende arbeiten, sind in besonderer Weise performativ, sodass es keine festen, endgültigen Erklärungen gibt. Unbestimmtheit wird daher nicht nur akzeptiert, sondern als Teil des Prozesses bewusst in die Vermittlung integriert. Sebastian Zimmermann verdeutlicht dies am Beispiel der *happy accidents* und oft unerwarteten Ergebnisse, die exemplarisch für die Unbestimmtheit technologischer Prozesse stehen. Diese Momente der Überraschung und Entdeckung sind Teil des Erklärungsprozesses selbst. Sie laden dazu ein, die Unbestimmtheit als Chance zu sehen, Neues zu lernen und zu entdecken. Das Ziel ist in der Folge nicht, ein abgeschlossenes Verständnis zu vermitteln, sondern den Prozess der Entdeckung und Erforschung zu fördern. Die Kreativ- und Kunstschaaffenden, die diesem Modus zugeordnet werden können, kommen aus verschiedenen Disziplinen wie Informatik, Kunst, Design und Wissenschaft und entfalten in ihrer kreativ-künstlerischen Praxis ganz unterschiedliche Perspektiven, um Zugänge zu KI zu schaffen, um KI erfahrbar zu machen. Un-

bestimmtheit wird auch in diesem Modus als eine konstruktive Eigenschaft verstanden, da keine einzelne Disziplin die *richtige* Erklärung liefert. Stattdessen kann insbesondere das Zusammenspiel der verschiedenen Disziplinen dazu beitragen, die vielschichtige Realität von KI zu vermitteln und zu reflektieren. Im Modus *Explaining* manifestiert sich die Komplexitätssteigerung außerdem durch die intensive Auseinandersetzung mit den vielfältigen Dimensionen von KI – von technischen Aspekten bis hin zu gesellschaftlichen, ethischen und philosophischen Fragestellungen. Unbestimmtheit ist dabei nicht nur ein begleitendes Element, sondern ein integraler Bestandteil des Prozesses.

7.1.8 Zusammenführung: Subjekttheoretische Implikationen

Die bisherige Darstellung der Modi hat gezeigt, dass sie sich durch eine steigende Komplexität auszeichnen. Dabei kommt dem Umgang mit Unbestimmtheit eine zentrale Bedeutung zu, er ist konstitutiv für kreativ-künstlerische Praktiken im Zusammenhang mit KI, indem KI-basierte Prozesse niemals vollständig determinierbar sind, sondern einen scheinbar niemals endenden Strom an Offenheit und Unvorhersehbarkeit erzeugen (vgl. Kirschenbaum 2024, S. 164f.). Was aber heißt das jetzt für das Kreativ- und Künstler:innensubjekt? Wie können die hier analysierten Modi aus einer subjekttheoretischen Perspektive im Hinblick auf das Verhältnis von Artikulation, Medialität und Subjektivierung gedeutet werden? Diese Unbestimmtheit beeinflusst nicht nur kreativ-künstlerische Praktiken, sondern damit einhergehend auch die Bedingungen für Artikulationsprozesse, die sich in diesen Praktiken vollziehen oder vielmehr entfalten, und damit auch das Kreativ- und Künstler:innensubjekt selbst, das aus diesen Praktiken immer wieder neu *hervorgebracht wird* bzw. *sich selbst neu hervorbringt*. Das bedeutet, dass hier die Frage danach im Zentrum steht, wie sich die Bedingungen für Artikulation durch den Einsatz von KI verändern. Indem Artikulation stets abhängig von Medialität ist (siehe Abschnitt 3.1.1), sich aber die Bedingungen für Medialität durch den Einsatz von KI ganz grundlegend geändert haben (siehe Abschnitt 3.1.3) und sich eine bloße Untersuchung der medialen Bedingungen in mehrfacher Hinsicht als Herausforderung erweist, geraten schließlich die kreativ-künstlerischen Praktiken in den Blick, durch die sich die Subjekte ausdrücken und manifestieren. Dabei wird in Anlehnung an Reckwitz (2021) nicht von einem Subjekt als stabiler Einheit, sondern vielmehr von einer brüchigen Figur ausgegangen, die sich *in* medialen Praktiken immer wieder neuformiert. Diese medialen Praktiken lassen sich in Hinblick auf ihre ästhetischen und ökonomischen Anforderungen befragen, wobei Reckwitz argumentiert, dass jede neue medientechnologische Entwicklung auch neue Bedingungen für Subjektivität schafft (vgl. ebd., S. 198). Insofern vollziehen sich Subjektivierungsprozesse niemals unabhängig von Technologie, sondern stets in einem wechselseitigen Prozess, der mit jeweils spezifischen Anforderungen verbunden ist (siehe Abschnitt 2.3.1). (Kom-

plexe) rechenbasierte Technologien, wie sie für KI kennzeichnend sind, verändern nicht nur, *was* künstlerisch artikuliert werden kann, sondern auch *wie* sich Kreativ- und Kunstschaffende als Subjekte innerhalb dieser veränderten medialen Konstellationen positionieren. Sie entwickeln, wie anhand der ethnografischen Studie gezeigt werden konnte, vielfältige kreativ-künstlerische Praktiken mit dieser Technologie umzugehen, die auch als Modi der Subjektivierung betrachtet werden können; sie zeigen verschiedene Weisen, wie sich Kreativ- und Kunstschaffende im Verhältnis zu KI positionieren und welche neuen Herausforderungen für ihr Selbstverständnis entstehen. Welche strukturellen Vorgaben resultieren aus der Anwendung von KI-Technologie für künstlerische Artikulation? Welche Rolle spielen Daten, Algorithmen und Modelle für Artikulation? Welche Freiheitsgrade und Einschränkungen ergeben sich für Kreativ- und Kunstschaffende im Umgang mit diesen Technologien? Kreativ-künstlerische Praktiken im Zusammenhang mit KI sind daher nicht nur als Ausdruck individueller Kreativität zu verstehen, sondern als Aushandlungsprozesse innerhalb einer technologischen Infrastruktur, die spezifische Möglichkeiten und Grenzen für Subjektivierung setzt.

Das Kreativ- und Künstler:innensubjekt zwischen Ausführung und Erklärung

Die unterschiedlichen Modi zeigen, dass sich durch den Einsatz von KI nicht nur neue kreative Ausdrucksformen entwickeln, sondern dass sich auch die Bedingungen für Subjektivität verändern. Kreative und künstlerische Subjekte stehen vor der Herausforderung, sich innerhalb eines Feldes zunehmender Komplexität und Unbestimmtheit neu zu verorten. Der Umgang mit KI ist somit nicht nur eine Frage ökonomischer, ästhetischer oder technischer Gestaltung, sondern auch eine der Artikulation und Subjektivierung im Kontext neuer medialer Bedingungen. Die sechs Modi beschreiben dabei keine starren Kategorien, sondern dynamische Prozesse der Subjektivierung, die sich je nach Kontext verändern können. Sie sind dabei auch nicht trennscharf voneinander abzugrenzen; Kreativ- und Kunstschaffende entwickeln im Umgang mit KI solche Strategien, die sich zwischen den Modi bewegen, etwa zwischen *Executing* und *Exploring* oder zwischen *Experimenting* und *Extending*, sie können aber auch über die Modi hinweg ähnliche Strategien verfolgen. Veränderlichkeit und Prozesshaftigkeit knüpfen an Reckwitz' Verständnis von Subjektivierung als *situierter Praxis* an (vgl. ebd., S. 192), die sich unter jeweils spezifischen medialen, ästhetischen und technologischen Bedingungen entfaltet. Die Modi lassen sich in eine zunehmende Komplexitätssteigerung einordnen:

- 1) *Executing* – KI als Black Box: Im Modus des *Executing* nutzt das Subjekt KI vornehmlich als Werkzeug, das *ausgeführt* wird, ohne die Funktionsweisen zu hinterfragen und auch ohne den Anspruch, die technologischen Voraussetzungen zu verstehen. In diesem Modus dominiert Unbestimmtheit, indem die Technologie als Black Box erscheint. Diese technologische Unbestimmtheit spielt aller-

dings für das Subjekt eine eher untergeordnete Rolle. Entscheidend ist das Ergebnis – nicht der Weg dorthin. Die algorithmischen Prozesse bleiben folglich undurchsichtig, was das Subjekt aber nicht als Hürde, sondern als kreatives Potenzial betrachtet. Oftmals sind webbasierte KI-Anwendungen so gestaltet, dass sie mit vergleichsweise wenig Aufwand intuitive Ergebnisse liefern. Mithilfe von KI werden Vorschläge generiert, die das Subjekt auswählt oder weiterverarbeitet. Dadurch ist dieser Modus durch eine vergleichsweise niedrige Komplexität gekennzeichnet.

- 2) *Exploring* – KI als Möglichkeitsraum: Im Modus des *Exploring* nimmt das Subjekt eine suchende, experimentierende Haltung ein. KI wird als kreativer Möglichkeitsraum erkundet, wobei verschiedene Modelle und Anwendungen getestet werden. Dabei geht es ebenfalls weniger um tiefgehendes technisches Verständnis als um das Erforschen ästhetischer und funktionaler Potenziale. Es geht dabei vornehmlich um eine erste Annäherung an die technologischen Mechanismen, ohne sie vollständig zu durchdringen. KI wird explorativ genutzt, indem das Subjekt mit Eingaben und Variationen experimentiert, ohne die Technologie selbst zu hinterfragen. Der Fokus liegt auf der Entdeckung neuer Ausdrucksmöglichkeiten, nicht auf der zielgerichteten Nutzung. *Exploring* beschreibt einen ergebnisoffenen, prozesshaften Zugang zu KI, bei dem das Subjekt spielerisch die Möglichkeiten erkundet, ohne zwingend eine kritische oder reflektierende Haltung einzunehmen.
- 3) *Experimenting* – KI als Werkzeug: Im Modus des *Experimenting* geht das Subjekt über das bloße Erkunden hinaus und nutzt KI gezielt als Werkzeug. Es entwickelt konkrete Fragestellungen, setzt eigene Impulse und testet die Grenzen algorithmischer Prozesse bewusst aus. KI wird dabei nicht nur genutzt, sondern aktiv manipuliert, um spezifische Effekte oder Erkenntnisse zu gewinnen. Das Subjekt betrachtet die Technologie dabei allerdings nicht mehr nur als Werkzeug, sondern als *Gegenüber* oder *Partner*, dessen Regeln herausgefordert und verändert werden können. Durch die bewusste Steuerung von Parametern werden sowohl die kreativen als auch die technischen Möglichkeiten von KI erforscht. *Experimenting* beschreibt folglich eine interaktive, forschende Auseinandersetzung mit KI, bei der das Subjekt die Technologie nicht nur nutzt, sondern hinterfragt, verändert und sie aktiv testet, um neue künstlerische Möglichkeiten zu erschließen.
- 4) *Extending* – KI als Erweiterung: Im Modus des *Extending* wird KI als Erweiterung der eigenen kreativen Fähigkeiten verstanden. Mensch und Maschine arbeiten in einer symbiotischen Beziehung zusammen, wobei beide ihre *schöpferischen Potenziale* miteinander verbinden. Der Umgang mit KI erfolgt zunehmend spontan und ohne detaillierte technische Planung. KI wird als kreative Unterstützung genutzt, die die kreativen Prozesse des Subjekts bereichert und erweitert. KI wird folglich auch in diesem Modus nicht *nur* als Werkzeug verstanden.

- 5) *Exploiting* – KI als *hackbares* System: Im Modus des *Exploiting* wird KI als ein *hackbares* System verstanden, das gezielt manipuliert wird, um spezifische Effekte zu erzeugen. Das Subjekt nimmt eine strategische Position ein. Hier wird die Technologie – auch über den Bereich KI hinaus – gezielt auf ihre Schwachstellen hin untersucht, um diese auszunutzen, subversiv zu unterwandern, zu enthüllen oder kreativ zu nutzen. Das Subjekt setzt (KI-)Technologie mit dem Ziel der Manipulation und Offenlegung von Fehlfunktionen oder Verzerrungen ein oder auch, um sich selbst Zugang zu verschaffen, um die bestehenden Strukturen zu hinterfragen und bewusst aus gegebenen Regeln auszubrechen.
- 6) *Explaining* – KI als Reflexionsgegenstand: Im Modus des *Explaining* wird KI als ein Reflexionsgegenstand betrachtet, dessen Funktionsweisen und gesellschaftliche Implikationen systematisch hinterfragt und erklärt werden. Das Subjekt nimmt eine kritisch-analysierende Position ein, die es ermöglicht, tief in die technischen Mechanismen der KI einzutauchen, diese zu verstehen und verständlich zu machen. Ziel ist es, das Wissen über KI zu erweitern und es für ein breiteres Publikum zugänglich zu machen. Das Subjekt hinterfragt die Funktionsweisen von KI und untersucht die dahinterstehenden Algorithmen, Datenstrukturen und Entscheidungsprozesse. Es geht dabei aber nicht nur darum, KI zu nutzen, sondern diese (komplexe) rechenbasierte Technologie auch zu erklären und verständlich zu machen. Dies geschieht nicht nur durch die kreativ-künstlerische Auseinandersetzung und interaktive Ausstellungen, sondern darüber hinaus auch durch die Konzeption und Durchführung von Workshops. KI wird nicht nur als technisches System betrachtet, sondern auch im Hinblick auf ihre gesellschaftlichen, kulturellen und ethischen Implikationen reflektiert. Es geht nicht nur um die Anwendung der Technologie, sondern um die Vermittlung und das Erklären der zugrundeliegenden algorithmischen Prozesse der Datenverarbeitung und deren gesellschaftlicher Auswirkungen. Das Subjekt übernimmt eine wissensvermittelnde Rolle und fördert das Verständnis von und die kritische Auseinandersetzung mit KI.

Die sechs Modi zeigen eine zunehmende Reflexion von und Kontrolle über KI. Während *Executing* überwiegend von Unbestimmtheit geprägt ist, steigern sich die Modi bis hin zu *Explaining*, wo KI demystifiziert und kritisch reflektiert wird (siehe Abb. 4). Diese Dynamik verdeutlicht, dass Subjektivierung nicht statisch ist – sie entfaltet sich situativ und ist eng mit technologischen Möglichkeiten und Anforderungen von KI verbunden. Die Modi sind nicht isoliert, sondern können sich überlappen und verändern, je nachdem, wie sich das Verhältnis zwischen Subjekt und KI verändert und/oder weiterentwickelt. Das Konzept zeigt somit, dass der kreative Umgang mit KI nicht nur eine technische und mediale, sondern auch eine subjektivierende Praxis ist, in der sich Kreativ- und Kunstschaffende in einem Spannungsfeld zwischen Kontrolle, Unbestimmtheit und Reflexion bewegen.

Das Kreativ- und Künstler:innensubjekt zwischen technologischer Unbestimmtheit und Bestimmtheit

Aus subjekttheoretischer Perspektive liefert eine empirische Untersuchung der unterschiedlichen kreativ-künstlerischen Praktiken wertvolle Erkenntnisse über Subjektivierung im Zeitalter zunehmender technologischer Unbestimmtheit. Sie zeigt, dass Subjektivität nicht unabhängig von medialen und technologischen Bedingungen entsteht, sondern dass neue medientechnologische Entwicklungen direkte Auswirkungen auf Subjektivierungsweisen haben. Die sechs identifizierten Modi machen diesen Wandel sichtbar, indem sie nachzeichnen, wie sich der Grad an Reflexion, Kontrolle und Interaktion mit KI in Abhängigkeit der (inter-)disziplinären Verortung der Kreativ- und Kunschtchaffenden verändert. Dabei wird deutlich, dass KI mehr als ein Werkzeug ist, indem die Technologie eigenständige Formen kreativer Aushandlung und Subjektivierung ermöglicht. Die Analyse erlaubt eine systematische Kategorisierung kreativer KI-Praktiken und macht unterschiedliche Formen kreativen Handelns mit dieser Technologie sichtbar. Zudem zeigt sich, dass die Aneignung von KI nicht linear, sondern prozesshaft erfolgt: Die zunehmende Komplexität der Modi spiegelt wider, dass sich Subjekte in einem dynamischen Spannungsfeld zwischen pragmatischer Nutzung, kritischer Reflexion und strategischer Manipulation bewegen. Ein zentraler Aspekt ist, dass Unbestimmtheit nicht als Hindernis oder Defizit wahrgenommen wird, sondern als produktives Moment im kreativen Umgang mit KI fungiert. Während das Subjekt im *Executing* KI als Black Box akzeptiert und trotz der Intransparenz für eigene Zwecke nutzt oder diese Intransparenz für die eigene Arbeitsweise furchtbar macht, setzen sich Subjekte, die späteren Modi zugeordnet werden können, gezielt mit ihren zugrundeliegenden Mechanismen und Funktionsweisen auseinander und entwickeln Strategien, um mit dieser Unbestimmtheit umzugehen – sei es durch *Experimenting*, das bewusste Austesten von Grenzen, oder *Exploiting*, das subversive Nutzen von Systemschwächen. Daran wird einerseits sichtbar, dass das Kreativ- und Künstler:innensubjekt nicht nur mit Unsicherheit, algorithmischer Opazität und nicht-deterministischen Prozessen konfrontiert ist, sondern diese auch aktiv verhandelt und gestaltet. Andererseits wird deutlich, wie sich die Bedingungen von Kreativität, Medialität und Subjektivität im Zeitalter (komplexer) rechenbasierter Technologien verändern. Die Analyse der kreativ-künstlerischen Auseinandersetzung mit KI zeigt allerdings nicht nur Veränderungen in kreativ-künstlerischen Praktiken, sondern erlaubt auch weitergehende Rückschlüsse auf gesamtgesellschaftliche Entwicklungen und Subjektivierungsweisen.

Über den kreativ-künstlerischen Bereich hinaus legen die Ergebnisse nahe, dass auch andere – nicht primär kreativ-künstlerisch motivierte – Formen der Auseinandersetzung mit KI durch ein hohes Maß an Unbestimmtheit gekennzeichnet sind. Die sechs Modi können daher nicht nur auf den Zusammenhang von KI und Kunst, sondern auch auf andere KI-bezogene Praktiken angewendet und sogar auf weite-

re (komplexe) rechenbasierte Technologien übertragen werden. Damit eröffnet die Analyse eine interdisziplinäre Perspektive, die von der Medienwissenschaft bis zur Kulturosoziologie reicht. Der Umgang mit KI ist folglich nicht allein als ein technisches, sondern zudem – oder vor allem – als ein kulturelles und epistemisches Phänomen zu betrachten. Die entwickelten Begriffe und Konzepte ermöglichen eine präzisere Beschreibung dieses Wandels und tragen zu einem differenzierten Verständnis von Kreativität, Autor:innenschaft und Intention im Kontext (komplexer) rechenbasierter Technologien bei. Zudem werden wichtige Impulse für eine technikkritische Auseinandersetzung geliefert, die über eine reine Nutzung hinausgeht. Daran wird schließlich deutlich, dass der Umgang mit zunehmender Unbestimmtheit eine zentrale Herausforderung für das Subjekt darstellt – eine Herausforderung, die weit über den Zusammenhang von Kunst und Technologie hinausreicht. Diese technologische Unbestimmtheit ist dabei jedoch nicht isoliert betrachtet werden können. Vielmehr spiegelt sie eine breitere gesellschaftliche Entwicklung wider, da Menschen auch in anderen Bereichen mit komplexen, fragmentierten und kaum vollständig kontrollierbaren Technologien und Systemen konfrontiert sind. Unbestimmtheit ist folglich nicht nur eine Eigenschaft *technologischer* Systeme, sondern prägt zunehmend ganz unterschiedliche *gesellschaftliche* Systeme: So lassen sich geopolitische und wirtschaftliche Unsicherheiten, die durch Kriege wortwörtlich angefeuert werden, ökologische Kippunkte, die kaum oder nur schwer kalkulierbar sind, Virusmutationen und globalen Gesundheitskrisen, die sich präziser Vorhersagbarkeit entziehen usw. ausmachen, die eine Eigendynamik besitzen und Steuerungsmechanismen herausfordert. Van Mensvoort (2006) beschreibt derartige Entwicklungen als *Next Nature* und zielt damit darauf ab, dass menschlich geschaffene Systeme – Märkte, Algorithmen, Technologien – zunehmend eine eigene *Natur* entwickeln, mit eigener Dynamik agieren und das gesellschaftliche Leben in unvorhersehbarer Weise beeinflussen und sich der menschlichen Kontrolle entziehen. Die ohnehin schon fragile Figur des Subjekts sieht sich zunehmend mit Kontexten konfrontiert, die durch Dynamik, Unberechenbarkeit und inhärente Opazität gekennzeichnet sind.

Im Zeitraum der ethnografischen Studie, die nach mehr als zwei Jahren andauernder Pandemie stattgefunden hat und insofern maßgeblich davon geprägt war, wurde diese Unbestimmtheit auf vielfältige Weise thematisiert. Kreativ- und Kunstschaffende reflektieren kritisch, wie die Pandemie ihre Praxis eingeschränkt oder herausgefordert, aber auch – in einem produktiven Sinne – verändert hat. Besonders deutlich wird dabei, dass der Umgang mit Unbestimmtheit ambivalent ist: Einerseits führte die Pandemie zu massiven Einschränkungen in den Arbeitsprozessen, -strukturen und Kooperationsmöglichkeiten innerhalb der kreativ-künstlerischen Praxis. Die direkte Zusammenarbeit in Form physischer Treffen und die gemeinsame Projektarbeit wie sie bspw. für Roman Lipski und Sebastian Zimmermann kennzeichnend ist, kann nicht in der etablierten Art und Weise

fortgesetzt werden. Für Birk Schmithüsen geht die Pandemie vor allem mit dem Ausfall von Festivals und anderen Veranstaltungen einher, sodass er auf neue Finanzierungsmöglichkeiten für seine kreativ-künstlerische Praxis angewiesen ist und damit beginnt, Förderanträge zu schreiben. Andererseits eröffneten sich durch die veränderten Bedingungen auch neue Perspektiven, künstlerische Reflexionen und kreative Strategien. Sowohl für Christina Sarli als auch Ottonie von Roeder spielt der Austausch mit anderen eine zentrale Rolle. Durch das Ausbleiben von zwischenmenschlichen Interaktionen sind sie gewissermaßen dazu gezwungen, neue Formen der Inspiration und Kommunikation zu entwickeln, die sich schließlich auch in ihren kreativ-künstlerischen Arbeiten niederschlägt. Die Pandemie verdeutlicht in besonderer Weise, dass die kreativ-künstlerische Praxis immer auch von äußeren Bedingungen beeinflusst wird. Sie zeigt, dass Unbestimmtheit nicht nur ein Hindernis sein muss, sondern auch eine treibende Kraft für neue Formen der kreativen Auseinandersetzung sein kann. Während einige Kreativ- und Kunstschafter ihre Arbeitsweisen anpassen oder gar neu erfinden mussten, entwickelten andere innovative Strategien, um mit den veränderten Bedingungen umzugehen. Die Erfahrungen dieser Zeit verdeutlichen, dass kreativ-künstlerische Praxis oft dort besonders produktiv wird, wo gewohnte Strukturen aufbrechen und Unsicherheit neue Spielräume eröffnet. Dabei wird auch deutlich, dass es in derartig unbestimmten Situationen nicht primär um Wissen geht, sondern um die Fähigkeit zur Orientierung. So muss man kein Virologe sein, um sich in einer pandemischen Situation zurechtzufinden und handlungsfähig zu bleiben oder KI-Expert:in sein, um KI für eigene Zwecke zu nutzen. Die Fähigkeit, sich in unsicheren, dynamischen Kontexten zu orientieren und mit Unbestimmtheit umzugehen, zeigt sich hier als Schlüssel für die kreative wie auch gesellschaftliche Auseinandersetzung mit rechenbasierten Technologien. In diesem Sinne kann die kreativ-künstlerische Auseinandersetzung mit KI als *ein* paradigmatisches Beispiel für den gesellschaftlichen Umgang mit Unbestimmtheit insgesamt verstanden werden. Der kreativ-künstlerische Umgang mit KI liefert damit ein Modell für die Herausforderung, sich in einer zunehmend offenen, unkontrollierbaren Welt zu positionieren. Kreativ-künstlerische Praktiken zeigen, dass Unbestimmtheit produktive Potenziale bietet, indem Kreativ- und Kunstschafter das Unbekannte als Ressource nutzen, um neue ästhetische Ausdrucksformen zu entwickeln. Diese Offenheit für Neues steht im Einklang mit dem Kreativitätsdispositiv (Reckwitz 2014), das Innovation, das Experimentelle und das radikal Neue betont. Dabei geht es nicht nur um persönliche Exploration, sondern auch um eine Transformation des Fremden, wobei die Kunst als Medium bzw. Vermittler fungiert oder fungieren kann, um Unbestimmtheit sichtbar, erfahrbar und verständlich zu machen – sei es durch Visualisierung, Storytelling oder interaktive sowie partizipative Formate.

7.2 Artikulation mit und durch rechenbasierte Technologien

Die unterschiedlichen Modi umfassen vielfältige kreativ-künstlerische Praktiken, aus denen das Subjekt immer wieder neu hervorgeht (siehe Unterkapitel 3.3) Die Art und Weise, wie Kreativ- und Kunstschaffende mit (komplexen) rechenbasierten Technologien umgehen, variiert dabei – wie gezeigt wurde – erheblich in Abhängigkeit von ihrer disziplinären Verortung. Während die bisherige Analyse insbesondere die unterschiedlichen kreativ-künstlerischen Praktiken mit KI fokussiert hat, soll es im Folgenden um eine theoretische Bestimmung von Artikulation gehen, die sich innerhalb dieser Praktiken entfaltet. Dabei geht es um die Frage, inwiefern sich die veränderten Bedingungen für kreativ-künstlerische Praktiken *medial* manifestieren. Ausgangspunkt dieser Überlegungen ist die Annahme, dass Artikulation nicht unabhängig von Medialität gedacht werden kann (siehe Abschnitt 3.1.1), indem jede Artikulation mit einer spezifischen medialen Formgebung einhergeht. Dabei werden nach Jung (2005) implizit-qualitative Erfahrungen unter Gebrauch von Zeichen und Symbolen in eine explizit-semantische Gestalt überführt, z.B. in Sprache, Bild oder Musik. Dadurch kann Artikulation immer auch als Ausdruck von Selbst- und Weltverhältnissen verstanden werden (vgl. Schlette 2005, S. 179). Vor dem Hintergrund der skizzierten Komplexitätssteigerung und der damit verbundenen Kontingenzsteigerung, die für kreativ-künstlerische Praktiken im Zusammenhang mit KI kennzeichnend ist, stellt sich die Frage, welche Bedeutung der »implizit-qualitative[n] Gestalt gelebter Erfahrung« für die Überführung bzw. Transformation in eine »explizit-semantische Gestalt« (Jung 2005, S. 105) noch zukommt. Wenngleich Artikulation immer mit einer *medialen* Formgebung verbunden ist und insofern niemals direkt und unvermittelt ist, besitzt der Aspekt der Vermittlung dennoch eine neue Qualität. Daraus ergibt sich schließlich die zentrale Frage danach, welche neuen Strukturmerkmale von Artikulation sich unter den Bedingungen (komplexer) rechenbasierter Technologie identifizieren lassen. Es ist davon auszugehen, dass daraus nicht nur neue Darstellungsformen hervorgehen, sondern auch neue Ästhetiken, die wiederum mit veränderten Wahrnehmungsweisen einhergehen (Mazzone und Elgammal 2019).

Dies wirft die weiterführende Frage auf, ob das Konzept der *algorithmischen* Artikulation (Ahlborn 2020; Verständig und Ahlborn 2020) ausreicht, um die Spezifika künstlerischer Artikulation im Kontext von KI angemessen zu erfassen. Dieses Konzept zielt auf die Verwendung vergleichsweise einfacher rechenbasierter Technologien in Artikulationsprozessen ab. In Kapitel 3 wurde festgehalten, dass *algorithmische* Artikulationen durch einen »Riss zwischen Denken und Zeichnen, zwischen geistiger Vorstellung und materieller Tat« (Nake 2021e, S. 7) gekennzeichnet sind, der durch den Algorithmus überbrückt werden kann. Im Vergleich zu medialer Artikulation ist diese Form von Artikulation folglich noch *stärker vermittelt* – um den Grad der Medialität hervorzuheben – und mit Blick auf die Aus- und Aufführbarkeit

von codegewordenen Algorithmen, auf die *dieses* Artikulationskonzept ausgerichtet ist, noch *performativer*. Während einfache algorithmische Strukturen noch eine gewisse Nachvollziehbarkeit bieten, sind KI-Technologien durch das komplexe Zusammenspiel verschiedener Algorithmen- und Dateninfrastrukturen gekennzeichnet. Der Versuch, KI-Kunst als bloße Form *algorithmischer* Artikulation zu fassen, stößt daher schnell an seine Grenzen. Zwar rückt das Konzept der algorithmischen Artikulation bereits zentrale Aspekte wie Algorithmizität, Performativität und Intransparenz in den Fokus, doch besitzen diese Merkmale im Zusammenhang mit KI eine neue Qualität. Die Intransparenz ist hier nicht länger nur eine Frage der Undurchsichtigkeit im Sinne einer sichtbaren – oder anderweitig wahrnehmbaren – Oberfläche und einer unsichtbaren, berechenbaren, eben *algorithmischen* Unterfläche, sondern ergibt sich aus der tiefgreifenden Verflechtung von Algorithmen, Dateninfrastrukturen und technischen Infrastrukturen. Weder die algorithmischen Abläufe, noch die zugrundeliegenden Datensätze sind – von außen – vollständig einsehbar oder isoliert voneinander zu betrachten. Dies erschwert eine (formale) Analyse der daraus hervorgehenden künstlerischen Artikulationen, da deren immanente Strukturiertheit nicht ohne Weiteres entschlüsselt werden kann. Um die Spezifika von Artikulation im Kontext von KI erfassen zu können, ist es also notwendig, die veränderten medialen Bedingungen in den Blick zu nehmen, unter denen sie stattfindet. Dabei lassen sich zwei zentrale Aspekte hervorheben: *Erstens* der Zuwachs an Unbestimmtheit, der sich nicht nur auf die kreativ-künstlerische Praxis auswirkt, sondern auch auf theoretischer Ebene mit der Herausforderung einer eindeutigen begrifflichen Bestimmung einhergeht. Rechenbasierte Artikulationsprozesse sind vorläufig, dynamisch und offen – sie bleiben in einem Zustand der Tentativität. Dies zeigt sich sowohl in sprachlichen Äußerungen, in denen die Technologie reflektiert wird, als auch in konkreten Handlungen, in denen mit KI verfahren wird. Die unterschiedlichen Modi der kreativ-künstlerischen Praxis gehen mit verschiedenen Formen der Unbestimmtheitsbewältigung einher – von der reinen Nutzung über Experimentieren bis hin zur bewussten Manipulation. Der *zweite* Aspekt bezieht sich auf die *medialen* Bedingungen, unter denen Artikulation mit KI erfolgt. Sie unterscheiden sich ganz grundlegend von digitalen oder analogen Formen künstlerischer Produktion. Dabei drängt sich schließlich die Frage auf, was *das* Medium in Artikulationsprozessen *mit* und *durch* KI ist. Kann überhaupt nur von *einem* Medium gesprochen werden? Oder gehen hier verschiedene Medienformate ineinander auf? Sind es die Datensätze, die Kreativ- und Kunstschaffende verwenden, oder sind es doch die algorithmischen Modelle, die diese Daten verarbeiten? Wie wirkt sich das komplexe Zusammenspiel von Algorithmen- und Dateninfrastrukturen auf die daraus hervorgehenden künstlerischen Arbeiten aus? Von den in Kapitel 6 identifizierten Merkmalen von Artikulation und Artikulationsprozessen sind insbesondere *Materialität*, *Algorithmizität*, *Performativität* und *Zeitlichkeit* von zentraler Bedeutung (siehe Abschnitt 6.1.3 und Abschnitt 6.2.2). Während diese Merkmale

vorrangig die Prozessebene künstlerischer Artikulation beschreiben, lassen sie sich auch für eine theoretische Setzung des Artikulationsbegriffs selbst fruchtbar machen. Es ist jedoch nicht ausreichend, sie in dieser Form zu übernehmen. Vielmehr müssen sie zueinander ins Verhältnis gesetzt werden, um Rückschlüsse auf die veränderten medialen Bedingungen von Artikulation unter Zuhilfenahme von KI ziehen zu können. Das Verhältnis von Medialität und Algorithmizität (siehe Abschnitt 7.2.1) ist durch die inhärente Verschränkung von komplexen algorithmischen Modellen und Dateninfrastrukturen geprägt, sodass sie auch nicht isoliert zu betrachten sind, da KI-Modelle auf Trainingsdaten basieren und ihre Funktionsweise erst durch die Wechselwirkung von Algorithmen- und Dateninfrastruktur entsteht. Diese enge Verschränkung hat direkte Auswirkungen auf die künstlerische Praxis und bedingt schließlich auch die Performativität dieser Artikulationsform. Das Verhältnis von Medialität und (Im-)Materialität (siehe Abschnitt 7.2.1) schlägt sich in der (un-)greifbaren Dimension algorithmischer Prozesse nieder, die für diese Artikulationsform ebenfalls kennzeichnend ist, denn entgegen der verbreiteten Annahme, dass KI keine physische Substanz besitze, spielt Materialität eine zentrale Rolle (siehe Abschnitt 6.1.3: Materialität); sowohl im kreativen Prozess, in dem die künstlerische Auseinandersetzung mit KI häufig eine körperliche, haptische Dimension besitzt, als auch in den daraus resultierenden Arbeiten. Sie ermöglicht es, das ansonsten Unsichtbare nicht nur sichtbar, sondern auch greifbar zu machen. Diese Verbindung zeigt sich vor allem in der Gestaltung und Präsentation sogenannter *hard-coded objects*, wie Simon Weckert sie bezeichnet, die algorithmische Prozesse materiell manifestieren und so eine physische Dimension integrieren. Performativität und die damit eng verbundene Zeitlichkeit lassen sich nicht separat von Algorithmizität oder Materialität betrachten, sondern müssen als integrale Merkmale verstanden werden. Performativität kann sich zum einen auf die Algorithmen- und Datenebene beziehen, indem sich vielfache Übersetzungsleistungen vollziehen. Sie kann sich zum anderen aber auch auf die Dynamik des Werkes beziehen, indem diese Form der Artikulation nur selten ein einzelnes, abgeschlossenes Werk umfasst, sondern oftmals aus einer Vielzahl möglicher Variationen besteht, die durch algorithmische Strukturen beeinflusst werden (siehe Abschnitt 6.2.2). Zudem äußert sich die Performativität in der Inszenierung der Werke, die häufig in Form von Videoarbeiten oder Performances präsentiert werden. Dieses Spannungsverhältnis von Medialität, Algorithmizität und Materialität begründet schließlich eine ganz eigene Ästhetik (siehe Abschnitt 7.2.1), die etwa in Unabgeschlossenheit, Seriellität usw. zum Ausdruck kommt.

Vor diesem Hintergrund geht es im Folgenden um eine differenzierte Betrachtung von Artikulation im Zusammenhang mit KI. Dafür wird *erstens* herausgearbeitet, inwiefern sich die medialen Bedingungen verändern. Da Artikulation immer auch Ausdruck von jeweils vorherrschenden Selbst-, Welt- und Technologieverhältnissen ist, geht es darauf aufbauend – *zweitens* – um die Art und Weise, wie

Kreativ- und Kunstschaffende ihre eigene Beziehung zu KI in derartigen Artikulationsprozessen verhandeln – sei es durch die Auseinandersetzung mit Intransparenz, Fehleranfälligkeit, Ressourcenverbrauch oder (anderen umwelt-)ethischen Fragestellungen. Die veränderten medialen Bedingungen gehen auch mit veränderten Darstellungsweisen einher, sodass die daraus hervorgehenden *faktischen* Artikulationen eine ganz eigene Ästhetik besitzen, um die es abschließend ebenfalls gehen soll. Die Beschreibung einer Ästhetik wird allerdings von der Vielfalt künstlerischer Ausdrucksformen herausgefordert, die nicht nur unterschiedliche Herangehensweisen an KI reflektiert, sondern auch die Bandbreite der daraus entstehenden Werke sichtbar macht, da sich weder ein universelles ästhetisches Muster noch eine singuläre methodische Strategie festmachen lässt. Vielmehr zeigt sich, dass KI-Kunst in einem Spannungsfeld zwischen komplexen technischen Infrastrukturen, künstlerischer Intention und der Unvorhersehbarkeit algorithmischer Prozesse operiert, wodurch sich neue Formen der Wahrnehmung, Interpretation und Erfahrung künstlerischer Werke eröffnen.

7.2.1 Zum Spannungsverhältnis von Medialität, Algorithmizität und Materialität

Das Verhältnis von Medialität, Algorithmizität und Materialität ist durch eine fundamentale Spannung geprägt: Während Medialität als eine vermittelnde Praxis verstanden wird, die sich auf ein materielles Trägermedium stützt, führt die zunehmende Durchdringung algorithmischer Prozesse zu einer Verschiebung dieser Relationen – hin zu einer entkoppelten, prozessualen und oft intransparenten Form der Bedeutungsproduktion. Medialität beschreibt die Art und Weise, wie etwas durch ein Medium in Erscheinung tritt, ohne dass das Medium selbst im Vordergrund steht (siehe Abschnitt 3.1.2). Wie Jörissen (vgl. 2016, S. 68) betont, sind es nicht die Medien selbst, die sichtbar werden, sondern die Zeichen, die sie in Erscheinung treten. Medien bleiben folglich, mit Krämer (1998, S. 74) gesprochen, als »blinder Fleck im Mediengebrauch« verborgen. In diesem Sinne ist Medialität nicht mit Medien gleichzusetzen: Vielmehr entfaltet sie sich als eine performative Praxis des Zeichengebrauchs unter spezifischen technologischen Materialisierungsbedingungen (Jörissen 2014). Unter den Bedingungen von Digitalität verändert sich dieses Verhältnis grundlegend. Während Medialität an ein *materielles* Trägermedium gebunden ist (z.B. Papier und Tinte für Schrift), hebt Digitalität diese Bindung *scheinbar* auf, indem Zeichen nicht mehr *direkt* auf einem materiellen Trägermedium erscheinen, sondern in einer universellen Repräsentationsform kodiert, gespeichert und auf unterschiedlichste Weise prozessiert werden (siehe Abschnitt 3.1.2). Der Computer wird in diesem Sinne zu einem *universellen Trägermedium*, in dem Zeichen nicht mehr an eine spezifische Materialität gebunden sind, sondern durch binäre Codierung potenziell beliebig transformierbar werden. Das bedeutet jedoch nicht, dass die materielle Basis verschwindet – vielmehr wird sie

unsichtbarer, da sie sich auf komplexe technologische Infrastrukturen verlagert. Gleichzeitig verändert sich die Art der Vermittlung: Medialität wird nicht mehr nur als Vermittlung eines Zeichens durch *ein* Medium gedacht, sondern geschieht in einer verdoppelten Vermittlungsstruktur. Zeichen werden nicht nur durch digitale Medien dargestellt, sondern erst durch algorithmische Prozesse prozessiert. Die Vermittlung geschieht also nicht mehr nur *durch etwas hindurch*, sondern *durch etwas durch etwas hindurch*.

Während digitale Medialität noch als eine – wenn auch abstrakte – Form der Speicherung und Repräsentation gedacht werden konnte, bringen (komplexe) rechenbasierte Technologien eine neue Dynamik und Prozessualität ein. KI-Modelle operieren nicht nur mit gespeicherten Zeichen, sondern erzeugen selbst neue Inhalte, indem sie in nicht-linearen Prozessen auf der Grundlage bestehender Daten lernen und diese transformieren. Damit entfaltet sich Medialität nicht mehr nur als Praxis des Zeichengebrauchs unter bestimmten technologischen Bedingungen (Jörissen 2014), sondern als eine Form algorithmischer Performativität, in der sich Zeichen nicht mehr nur in festen Strukturen manifestieren, sondern durch komplexe Berechnungen emergieren. Dies stellt die Auffassung von Medialität in mehrfacher Hinsicht vor Herausforderungen: Während bei Medialität auf ein materielles Trägermedium verwiesen werden konnte, bleibt die materielle Grundlage algorithmischer Medialität noch schwer greifbar. Zwar existieren auch hier physische Infrastrukturen, doch die eigentliche Prozessualität der Algorithmen, d.h. die ablaufenden Prozesse der Datenverarbeitung, die das In-Erscheinung-Treten ermöglichen, sind oft weder unmittelbar sichtbar noch kausal eindeutig nachvollziehbar (Stichwort: Black Box). Die Vermittlung ist nicht mehr nur eine Übertragung eines vorhandenen Zeichens, sondern eine generative Transformation von Daten in Zeichen. Die Medialität KI-gestützter Prozesse ist also nicht nur durch eine neue Form der Materialität (Rechenprozesse, Datenspeicher, neuronale Netzwerke) geprägt, sondern auch durch eine tiefere Verwobenheit mit Algorithmizität, die die Erscheinungsweise und Bedeutungsproduktion von Zeichen fundamental verändert. Die ursprüngliche Definition von Medialität als performative Praxis des Zeichengebrauchs bleibt auch unter digitalen und algorithmischen Bedingungen relevant. Allerdings zeigt sich, dass sich die Bedingungen dieser Praxis insbesondere im Zusammenhang mit KI grundlegend verändern. Während digitale Medialität bereits eine Virtualisierung und Verdopplung der Vermittlung mit sich bringt, wird diese Entwicklung durch den Einsatz von KI in *medialen* Praktiken noch weiter verstärkt, indem sie Medialität nicht nur als Repräsentationsform, sondern als generativen, prozessualen Akt etabliert.

Die *faktischen* Artikulationen, die aus den KI-gestützten Artikulationsprozessen hervorgehen, machen die komplexe Beschaffenheit dieser Prozesse in besonderer Weise erfahrbar. Sie veranschaulichen das für Medialität inhärente Spannungsverhältnis, indem sie die Frage nach der Übersetzung – also danach, was *durch* was

in was transformiert oder übertragen wird – sichtbar oder anderweitig erfahrbar machen (vgl. Warnke 2014a, S. 285). Dabei erweist sich Materialität, entgegen der häufig vorherrschenden Annahme einer vorrangig immateriellen Digitalität, als ein zentrales Moment dieser Prozesse. Im Folgenden stehen hierbei zwei zentrale Verhältnisbestimmungen im Fokus: *Erstens* das Verhältnis von Medialität und Algorithmizität sowie *zweitens* das Verhältnis von Medialität und (Im-)Materialität. In beiden Fällen spielen Performativität und Zeitlichkeit eine entscheidende Rolle, insbesondere im Hinblick auf die Vermittlung im Sinne der Medialität. Diese beiden Verhältnisbestimmungen ermöglichen eine differenzierte Perspektive auf die spezifischen Bedingungen, unter denen Artikulationen im Kontext (komplexer) rechenbasierter Technologien entstehen, und verdeutlichen, dass Medialität in diesem Kontext nicht als statische Eigenschaft, sondern als dynamischer Prozess zu begreifen ist.

Medialität und Algorithmizität

Wie bereits mehrfach angedeutet, ist der Fokus auf den Übersetzungsprozess gerichtet, da nicht länger eine direkte Übersetzung von implizit-qualitativer Erfahrung in eine explizit-semantische Gestalt erfolgt, die prinzipiell nie direkt, sondern schon immer medial vermittelt war. Was wird nun *durch* was *in* was übersetzt? Wie verlaufen diese Übersetzungsprozesse, und was genau ist *das* Mediale dabei? Bevor diese Aspekte anhand der Praktiken und künstlerischen Arbeiten der im Sample vertretenen Kreativ- und Kuschtschaffenden untersucht werden, sei an dieser Stelle nochmals auf die medienphilosophischen Überlegungen von Bajohr (2022a) verwiesen, die das Verhältnis von Medialität und Algorithmizität anhand der Arbeiten der DichterIn und Softwareentwicklerin Allison Parrish diskutiert und veranschaulicht (siehe Abschnitt 3.1.3). In ihren Werken *Ahe Thd Yearidy Ti Isa* (2019) und *Wendit Tnce Inf* (2022) nutzt sie ein auf Bildverarbeitung ausgerichtetes GAN zur Textgenerierung. Da das Modell Wörter wie Bilder behandelt, entstehen nur schwer lesbare, semantisch unverständliche und vor allem sinn- und bedeutungslose Textfragmente. Diese Arbeiten machen nicht nur die Funktionsweise der Modelle sinnlich erfahrbar, sondern verweisen auch auf die mediale Strukturierung, die sich durch die Verwendung unterschiedlicher Datentypen ergibt und dadurch zur Schau gestellt wird. Daten fungieren hier nicht nur als Informationsträger, sondern in der Tat als Material, das transformiert und angepasst werden muss, um algorithmisch verarbeitet zu werden (siehe Abschnitt 3.1.3). Diese Beispiele verdeutlichen, dass algorithmische Modelle auf die Verarbeitung spezifischer Datentypen ausgelegt sind. Eine nicht intendierte Verarbeitung – also die Verwendung eines Modells für die Verarbeitung von Daten, für die es nicht entwickelt wurde – führt zu scheinbar *fehlerhaften* Ergebnissen. In der kreativ-künstlerischen Praxis werden diese unerwarteten Resultate jedoch gezielt als stilistische Mittel genutzt. Gerade durch die bewusste Zweckentfremdung von Modellen tritt das Mediale hervor: Die Strukturiertheit, die typischerweise hinter den vermittelten Inhalten zurücktritt, wird hier durchbro-

chen. In diesem Sinne lässt sich auch die Beobachtung von Warnke (2014a, S. 285), wonach die »Medienkunst, die [...] paradoxe Funktion hat, die berufsmäßig unsichtbaren Medien sichtbar zu machen« (siehe Abschnitt 2.4.1), auch auf den Bereich der KI-Kunst übertragen: »In Form sinnlicher Erkenntnis ist sie, ganz anders als die Wissenschaft, viel unmittelbarer und schlagartiger dazu in der Lage, Sachverhalte künstlerisch zu verdichten« (ebd.). Die Medialität von KI-gestützten Artikulationen ist folglich maßgeblich von den verwendeten Daten abhängig – jedoch ebenso von den algorithmischen Modellen, die Kreativ- und Kunstschaffende zur Datenverarbeitung einsetzen (siehe Abschnitt 3.1.3). In der kreativ-künstlerischen Praxis lassen sich zahlreiche unterschiedliche Verwendungsweisen von Daten bzw. Strategien im Umgang mit Daten ausmachen. Dabei spielen Performativität und die damit eng verbundene Zeitlichkeit eine zentrale Rolle für das Verhältnis von Medialität und Algorithmizität.

Performativität

Die Medialität rechenbasierter Artikulation zeigt sich insbesondere in den komplexen Übersetzungs- und Transformationsprozessen, die den Arbeiten einerseits zugrunde liegen, andererseits aber auch durch sie zum Ausdruck gebracht werden. Diese Prozesse sind nicht linear, sondern vielfach verschachtelt und iterativ, wodurch sich neue ästhetische Möglichkeiten eröffnen. Sie verdeutlichen, dass Medialität nicht nur als Vermittlung *durch etwas hindurch* zu verstehen ist, sondern als eine mehrfache, sich selbst reflektierende Vermittlung. Die Übersetzung geschieht nicht nur auf einer inhaltlichen Ebene, sondern auch durch technische und konzeptionelle Iterationen, die neue Bedeutungen erzeugen. Die Übersetzungsleistungen der Kreativ- und Kunstschaffenden sind vielfältig und lassen sich entlang verschiedener Medialitäten und Materialitäten nachverfolgen. Hier liegt der Fokus aber auf den verwendeten Daten. Die Vielfalt kreativ-künstlerischer Praktiken stellt jede systematische Kategorisierung vor Herausforderungen. Jede:r der im Sample vertretenen Kreativ- und Kunstschaffenden arbeitet hochgradig spezialisiert, sodass selbst auf dieser Ebene keine Verallgemeinerung möglich ist. Dennoch lassen sich grundlegende Unterscheidungen treffen, insbesondere entlang der Fragen, in welcher Form die Daten vorliegen und wie sie verarbeitet werden. Arbeiten die Kreativ- und Kunstschaffenden mit Bild-, Text-, Bewegungs- und Geodaten oder mit ganz anderen Datentypen? Welche Transformationsprozesse setzen sie ein, um neue Ausdrucksformen zu erzeugen? Diese Übersetzungsprozesse sind stets eng mit Algorithmizität verknüpft, da sie nicht nur das Medium transformieren, sondern auch durch spezifische algorithmische Modelle strukturiert werden.

Dahingehend lassen sich drei modale Zugänge zur Datenverarbeitung unterscheiden, die jeweils unterschiedliche Formen medialer Transformation hervorbringen. Ein zentraler Unterscheidungspunkt betrifft die Arbeit mit Daten, die

zunächst in *analoger* Form vorliegen, sodass die Digitalisierung analoger Daten hier ein zentraler Arbeitsschritt ist, um die Daten für algorithmische Verarbeitung zugänglich zu machen. Dies geschieht häufig durch das Fotografieren oder Scannen von analogen Materialien, wodurch die physische Materialität in eine digitale Form überführt wird. Zwei Beispiele verdeutlichen diesen Prozess besonders eindrücklich: Roman Lipski nutzt einen iterativen Übersetzungsprozess, bei dem seine Malereien durch Fotografie digitalisiert und durch ein GAN verarbeitet werden. Das Modell erzeugt neue Bilder, die Roman Lipski selektiert und teilweise erneut in den Trainingsprozess integriert. Anschließend setzt er ausgewählte generierte Motive wieder in gemalte Werke um. Hier wird Algorithmizität sichtbar, indem das Modell seinen Stil abstrahiert und neue Variationen erzeugt, die er als Ausgangspunkt für weitere malerische Entwicklungen nutzt. Ornella Fieres digitalisiert historische Fotografien, Postkarten und Briefe, die sie auf Flohmärkten sammelt. Dabei nutzt sie sowohl bild- als auch textverarbeitende Modelle. Für die Verarbeitung von Text verwendet sie automatische Texterkennung, um altdeutsche Sütterlinschrift in eine für sie lesbare Schrift zu überführen und anschließend durch KI-generierte Transformationen weiter zu verarbeiten. In ihren Arbeiten wird die Algorithmizität besonders in den fehlerhaften oder ungenauen Beschreibungen sichtbar, z.B. dann, wenn sie bilderkennende Modelle verwendet, die mithilfe großer Datenbanken trainiert wurden und historische Bilder nach *heutigen Maßstäben* interpretieren. Damit wird das Spannungsverhältnis zwischen Materialität und datengetriebener algorithmischer Logik offenbart. Hier wird Medialität nicht nur als technischer Vorgang, sondern als kritische Reflexion der maschinellen *Wahrnehmung* erfahrbar. Diese beiden Beispiele zeigen eine Übersetzung von Bild zu Bild bzw. von Text zu Text, oft in iterativen Schleifen zwischen analoger und digitaler Verarbeitung. Algorithmizität spielt dabei eine entscheidende Rolle, da sie die Transformationen nicht nur ermöglicht, sondern auch neue ästhetische und inhaltliche Bedeutungsräume eröffnet. So wird Medialität nicht nur als Übertragungsmechanismus, sondern als performativer Prozess erfahrbar, der stets neu ausgehandelt wird.

Im Unterschied zu Arbeiten, die mit *analogen* Materialien beginnen, die erst digitalisiert werden (müssen), lassen sich Kreativ- und Kunstschaffende ausmachen, die bereits vorliegende digitale Daten als Ausgangspunkt nutzen. Diese Daten stammen häufig aus bestehenden Datenbanken oder werden durch die Erfassung von Bewegungen, Sensoren oder externen Datensätzen generiert. Während im ersten Typ eine klare Verbindung zur Materialität des *ursprünglichen* Mediums besteht, zeichnen sich diese Arbeiten durch eine inhärente Immaterialität aus. Erst durch die algorithmische Verarbeitung erhalten die Daten eine neue Form, die sich bspw. in visuellen, auditiven oder haptischen Medien manifestieren kann. Im Zentrum steht die Frage, wie Daten von einer medialen Form in eine andere übersetzt werden. Im Gegensatz zum ersten Typ, bei dem hauptsächlich Bild-zu-Bild- oder Text-zu-Text-Transformationen stattfinden, sind hier komplexere mediale Überset-

zungen zu beobachten. Die Daten durchlaufen eine Reihe von Transformationen, die verschiedene Stadien umfassen. Hierzu zählen die Überführung von Bild zu Bewegtbild oder Bild zu Skulptur bzw. Objekt, die Transformation von Bewegung zu Bild und/oder Ton sowie die Übertragung von Geodaten in Bewegungsdaten in Form interaktiver physischer Objekte. Exemplarisch für derartige mediale Transformationen sind die Arbeiten von Ivonne Thein, Meredith Thomas und Anna Eschenbacher. Der Ausgangspunkt der Arbeiten von Ivonne Thein sind digitale Bilder, oft von Körperdarstellungen, die aus Datenbanken stammen. Diese Bilder werden mithilfe webbasierter Tools durch algorithmische Modelle verarbeitet, um neue Bilder zu generieren, die dann als Grundlage für Skulpturen, Wearables oder performative Installationen dienen. In Performances werden die Wearables bspw. von Tänzer:innen getragen, wodurch wiederum neue Bewegungsdaten entstehen. Diese fließen zurück in die künstlerische Arbeit, indem sie die Datengrundlage für amorphe Körperdarstellungen liefern, die im Hintergrund der Performance zu sehen sind. Die Prozesse der Bilderzeugung und -transformation basieren auf spezifischen algorithmischen Strukturen. KI-gestützte Generierung erweitert die ästhetischen Möglichkeiten jenseits menschlicher Kontrolle. Gleichzeitig führt die iterative Rückkopplung zu einer Verschmelzung von Mensch, Technologie und Material. In ähnlicher Weise verknüpft Meredith Thomas Bewegung und Technologie durch tragbare Sensoren, die Bewegungsdaten erfassen und in Echtzeit in Klang und visuelle Formen übersetzen. Seine interaktive Kleidung ist mit Sensoren ausgestattet, die körperliche Bewegungen messen und drahtlos an eine zentrale Einheit senden. Auch seine Arbeit verdeutlicht eine neue Form der Körper-Technologie-Interaktion, die er als Beginn einer neuen digitalen Körpersprache bezeichnet. Die Transformation erfolgt durch spezifische Modelle, die physische Inputs in synthetisierte Outputs überführen. Damit wird Algorithmizität nicht nur als technisches Mittel sichtbar, sondern als kreative Bedingung der künstlerischen Praxis (siehe Abschnitt 3.1.3 und Abschnitt 6.1.3: Algorithmizität). In den Arbeiten von Anna Eschenbacher findet eine Transformation körperlicher Gesten in Klang und damit Bewegung in auditive Wahrnehmung statt. In ihrer Arbeit *Real Time War Rug* verarbeitet sie Daten von Krisengebieten, um motorisierte Bewegungen innerhalb eines textilen Objekts zu erzeugen. Die Installation besteht aus einem interaktiven Wandteppich, dessen Motoren je nach Echtzeitdaten unterschiedlich stark bewegt werden. Die Transformation geschieht in mehreren Stufen, indem die Daten aus Krisengebieten in Signale verarbeitet werden, die die Motorsteuerung adressieren und wiederum eine physische Bewegung ausführen. Die algorithmischen Prozesse werden nicht nur sichtbar, sondern auch haptisch erfahrbar gemacht, indem sie in physische Reaktionen des Materials übersetzt werden. Die Medialität der Werke entsteht also nicht (nur) durch ein physisches Trägermedium, sondern auch durch die logischen Operationen, die bei der Verarbeitung und Umwandlung der Daten durchgeführt werden. Viele der Übersetzungen basieren auf sich wiederholenden

algorithmischen Transformationen, wobei jeder Durchgang neue Variationen oder Erkenntnisse hervorbringt. Durch diese fortlaufenden Feedbackschleifen bleibt das Werk in einem Zustand der Veränderung – es gibt keine feste, abgeschlossene Form, sondern einen dynamischen Prozess der medialen Neukonfiguration (siehe Abschnitt 3.1.3 und Abschnitt 3.2.3). Algorithmen werden nicht nur als Werkzeuge genutzt, sondern selbst zum Thema bzw. zum Gegenstand der Reflexion erhoben (siehe Abschnitt 6.2.3). Algorithmische Prozesse können dann die Grenzen zwischen digitalen und physischen Medien überwinden, sodass Algorithmizität nicht nur sichtbar, sondern als aktive künstlerische Kraft erfahrbar gemacht wird.

Während in den zuvor beschriebenen Formen der medialen Übersetzung Bild, Text oder Bewegung als Ausgangspunkte dienten, bewegt sich der dritte Modus auf einer abstrakteren Ebene. Hier geht es nicht mehr nur um die Umwandlung von *konkreten* – und vor allem sinnlich wahrnehmbaren – Datenformaten wie Bild, Sprache oder Bewegung, sondern um die algorithmische Transformation von Zeichen, Frequenzen und Signalstrukturen in neue – für den Menschen wahrnehmbare – mediale Formen. Die künstlerischen Prozesse machen sie durch algorithmische Logiken und maschinelle Verarbeitung nicht nur sichtbar, sondern auch darüber hinaus erfahrbar – sei es durch Klang, Licht oder interaktive Installationen. Ein Beispiel für eine solche algorithmische Übersetzung zwischen medialen und sensorischen Ebenen liefert Birk Schmithüsen. In seinen Arbeiten werden Lichtsignale in Klang übersetzt – und umgekehrt –, wobei zwei neuronale Netze miteinander kommunizieren: eines der Netze verarbeitet visuelle Daten, das andere akustische. Diese Netzwerke entwickeln eine Art gemeinsame Sprache, wodurch eine endlose Konversation zwischen maschinellen Systemen entsteht (vgl. Kirschenbaum 2024, S. 164f.). Entscheidend für Birk Schmithüsen ist die Kontrolle über den Trainingsprozess der neuronalen Netze (siehe Abschnitt 6.1.3: Kontrolle). Er beschreibt die Auswahl der Trainingsdaten als eine zentrale gestalterische Entscheidung, da sie maßgeblich beeinflusst, wie sich das Modell verhält. Trotz gezielter Steuerung bleibt jedoch ein Moment der Unvorhersehbarkeit erhalten – ein Aspekt, den der Künstler bewusst als ästhetisches Prinzip nutzt. Durch diese Übersetzungsprozesse werden neuronale Netzwerke nicht nur als algorithmische Werkzeuge sichtbar, sondern erschließen durch ihre interne Logik neue ästhetische Räume. Gleichzeitig ermöglicht die Transformation von Licht in Klang und umgekehrt eine synästhetische Erfahrung, bei der unterschiedliche Sinnesmodalitäten ineinandergreifen. Ein weiteres Beispiel für algorithmische Transformationen auf einer solch abstrakten Ebene findet sich in den Arbeiten von Simon Weckert. Hier steht die algorithmische Konstruktion von Raum im Fokus: Simon Weckert verwendet digitale Karten, die dann in Satellitenbilder umgewandelt und anschließend wieder in Karten rückübersetzt werden. Durch diese Schleife macht er sichtbar, dass geographische Darstellungen nicht einfach objektive Abbilder der Realität sind, sondern durch algorithmische Prozesse konstruiert werden. Diese Feedback-Schleife verdeutlicht,

dass Karten und Satellitenbilder nicht nur technische Werkzeuge sind, sondern selbst mediale Konstruktionen, die durch spezifische Algorithmen geformt werden. Der künstlerische Eingriff offenbart die Mechanismen der Datentransformation und stellt die Frage, inwiefern algorithmische Modelle unsere Wahrnehmung von Räumlichkeit und visuellen Repräsentationen prägen. Diese Arbeiten zeigen, dass algorithmische Prozesse nicht nur zwischen *konkreten* Medienformaten wie Bild oder Text operieren, sondern auch abstrakte Datenformen in neue Erfahrungsräume und -formate übersetzen können. Die Transformation von Daten erfolgt durch den Einsatz unterschiedlicher Algorithmen, die im Zentrum des Forschungsinteresses stehen. Dies umfasst die Anwendung generativer Sprachmodelle, neuronaler Netzwerke und geodatenbasierter Visualisierungen. Diese Prozesse sind dabei nicht nur Mittel zum Zweck, sondern werden selbst zum Gegenstand der künstlerischen Reflexion. Die Übersetzungen zwischen Sinnesmodalitäten, Signalstrukturen oder geographischen Daten machen sichtbar, dass Medialität maßgeblich durch algorithmische Operationen bestimmt wird. Gleichzeitig zeigen sie die Grenzen und Unvorhersehbarkeiten (komplexer) rechenbasierter Technologien auf – sei es durch zufällig generierte Sprachfragmente, durch unkontrollierbare Interaktionen oder durch die algorithmische Konstruktion von Raum. Durch diese Arbeiten wird Algorithmizität nicht nur erfahrbar, sondern auch hinterfragt: Sie wird als formgebende, aber zugleich kontingente und oft unvorhersehbare Kraft innerhalb der künstlerischen Praxis sichtbar gemacht. Die skizzierten Transformationsprozesse demonstrieren, dass Medialität in den vorliegenden künstlerischen Arbeiten stets mit einer Form der Übersetzungsleistung verbunden ist, die nicht nur technische, sondern auch konzeptionelle und materielle Aspekte umfasst (siehe Abschnitt 3.2.3). Ein entscheidendes Moment stellt dabei die Iteration dar, d.h. das wiederholte Transformieren, Zurückführen und Weiterentwickeln (siehe Abschnitt 6.1.3). Auf *technischer* Ebene ist die Iteration als Anpassung von Trainingsdaten, Optimierung von Algorithmen oder Kontrolle über mediale Prozesse zu verstehen. Auf *konzeptueller* Ebene reflektiert sie die Bedingungen von Medialität, Digitalität und Materialität. Auf *ästhetischer* Ebene manifestiert sich die Iteration in unvorhersehbaren Ergebnissen, die als kreatives Mittel genutzt wird, sodass Unbestimmtheit oder sogar Unbestimmbarkeit als produktives Element erscheint. Diese Arbeiten verdeutlichen, dass sich die Bedingungen der Medialität nicht nur verändern, sondern sich selbst in ihrer Vermittlungsstruktur verdoppeln oder sogar vervielfachen können.

Zeitlichkeit

Die Rolle der Zeitlichkeit in kreativ-künstlerischen Praktiken zeigt sich auf zwei wesentlichen Ebenen: *Erstens* in der Dauer der Vorbereitung und Verarbeitung – sei es die Zeit, die für die Aufbereitung von Daten, das Training von Modellen oder die

physische Umsetzung eines Werks benötigt wird (siehe Abschnitt 6.1.3). Auch die skizzierte Übersetzung ist kein statischer Vorgang, sondern entfaltet sich prozedural – sei es in der Echtzeitverarbeitung eines neuronalen Netzes oder in der schrittweisen Transformation von Text zu Klang zu Interaktion. In Arbeiten, in denen Daten algorithmisch weiterverarbeitet werden, läuft dieser Prozess oft in Schleifen, d.h., jede Iteration baut auf einer vorherigen auf und bringt neue Variationen hervor (z.B. die Feedback-Schleifen in Simon Weckerts Kartenprojekten oder Roman Lipskis Gemälden). Besonders bei performativen oder interaktiven Arbeiten entsteht Bedeutung erst durch die zeitliche Entfaltung der Rezeption. Ein neuronales Netz, das Daten übersetzt (z.B. Licht in Klang), produziert kein abgeschlossenes Kunstwerk, sondern bringt ein kontinuierliches Geschehen hervor, das erst im Verlauf erfahrbar wird, sodass neben der Dauer der Vorbereitung *zweitens* in der Wahrnehmung und Erfahrung der künstlerischen Arbeiten eine zentrale Rolle spielt (siehe Abschnitt 6.2.2). Viele Werke entfalten sich erst über einen längeren Zeitraum hinweg und fordern von den Betrachtenden eine aktive Auseinandersetzung mit dem Moment des Geschehens. In Birk Schmithüsens Arbeit, in der zwei neuronale Netzwerke in einem visuell-akustischen Dialog miteinander stehen, wird Zeit zu einem wesentlichen Faktor der ästhetischen Erfahrung. Die Interaktion zwischen den beiden Objekten entwickelt sich erst allmählich und bleibt in ihren Details unvorhersehbar. Um diesen Dialog zwischen den Maschinen zu verstehen, müssen sich Betrachtende auf den Prozess einlassen, wie der Künstler schildert. Auch Ottonie von Roeders Arbeit macht deutlich, dass die Zeitlichkeit einer Performance nicht immer vorherbestimmt ist. In ihrer programmierten Choreografie sollte ein Roboter in regelmäßigen Intervallen Farbe auf eine Leinwand sprühen. Doch erst als die Designerin den Raum verlässt, setzt der Roboter seine Aktion in Gang – allerdings nicht wie geplant auf die Leinwand, sondern auf einen zweiten Roboter. Diese Unvorhersehbarkeit, die erst durch den zeitlichen Verlauf sichtbar wird, verleiht dem Werk eine neue mediale Qualität. In einigen Arbeiten wird die Zeit selbst zum Gegenstand der künstlerischen Auseinandersetzung. Hier geht es nicht nur um eine zeitlich begrenzte Interaktion, sondern um eine prinzipielle Offenheit und Endlosigkeit des Prozesses. Ein besonders prägnantes Beispiel dafür liefert Marcel Bückner. In seiner KI-gestützten Performance beginnt jeder generierte Text mit *demselben* Satzanfang und basiert auf einem vordefinierten Set von 50 Wörtern – dennoch gleicht kein Text einem zuvor generierten. Die algorithmische Transformation sorgt dafür, dass potenziell unendlich viele Variationen erzeugt werden. Dadurch entsteht eine Performance, die zwar einen gemeinsamen Anfang besitzt, jedoch ohne festgelegtes Ende fortläuft, sodass die Abwesenheit eines klaren Abschlusses gewissermaßen als ästhetisches Moment fungiert. Marcel Bückner beschreibt diesen Effekt als zentrale Erfahrung seines Werks: Besuchende treten in den Raum, erwarten ein Ende der Performance – doch es gibt keines. Die kontinuierliche Generierung der Texte verhindert einen klaren Schlusspunkt und damit auch einen Moment

des Beifalls. Diese endlose Struktur verweist auf eine spezifische algorithmische Zeitlichkeit, die sich von linear aufgebauten Erzählungen oder Performances unterscheidet. Sie erfordert von den Betrachtenden nicht nur Geduld, sondern auch eine bewusste Reflexion über den eigenen Umgang mit Zeit und Erwartung. In den hier betrachteten Arbeiten ist Zeit nicht nur ein technischer Faktor, der sich auf die Vorbereitung und Verarbeitung auswirkt, sondern wird selbst zu einem Aspekt der Artikulation. Ob in Form iterativer KI-basierter Prozesse, interaktiver Installationen oder unvorhersehbarer Performances – die mediale Entfaltung der Werke hängt untrennbar mit ihrer zeitlichen Struktur zusammen. Die offene Zeitlichkeit vieler Arbeiten erzeugt dabei eine spezifische ästhetische Erfahrung, die zwischen Erwartung, Unvorhersehbarkeit und Prozessualität changiert.

Medialität und (Im-)Materialität

Während Algorithmen mediale Prozesse strukturieren und transformieren, bleibt Medialität immer auch auf eine materielle Grundlage angewiesen. Das bedeutet, dass Materialität nicht nur auf der Ebene sozialer oder auch kreativ-künstlerischer Praktiken von Bedeutung ist, wie Reckwitz (2008, S. 240) betont, indem sie »in komplexe Subjekt-Objekt-Konstellationen kulturell geformter Materialität eingebettet« sind. Auch in Bezug auf die daraus hervorgehenden *faktischen* Artikulationen selbst kommt Materialität eine konstitutive Bedeutung zu, wie es bereits im Hinblick auf das Spannungsverhältnis von Medialität und Algorithmizität angedeutet wurde. Medialität ist stets an materielle Bedingungen gebunden (siehe Abschnitt 3.1.2) – sei es in Form physischer Trägermedien oder digitaler Strukturen. Gleichzeitig verschieben digitale Technologien das Verständnis von Materialität: Während analoge Medien eine offensichtlich stoffliche Präsenz besitzen, bleibt die Materialität digitaler Medien oft verborgen oder erscheint immateriell. Doch auch digitale Medialität ist nicht losgelöst von materiellen Grundlagen – sie beruht auf elektronischen Schaltkreisen, Dateninfrastrukturen und algorithmischen Prozessen (siehe Abschnitt 3.1.2). Dieses Spannungsverhältnis zwischen Materialität und (Im-)Materialität prägt die künstlerische Auseinandersetzung mit KI-Technologien und wird im Folgenden genauer untersucht.

Dabei geht es sowohl um die Stofflichkeit analoger Medien als auch um die weniger greifbare, aber dennoch existente materielle Basis digitaler Medien. Entscheidend ist, dass Medialität nicht ohne Materialität existieren kann, indem »Zeichen [...] immer auf bestimmte Formen der Materialisierung – also performative Akte – angewiesen« (Bettinger 2020, S. 59f.) sind und jedes Medium eine Form der Materialisierung erfordert, sei es die Leinwand für ein Gemälde, die Schallplatte für eine Tonaufnahme oder die elektrischen Ströme auf einem Siliziumchip für digitale Medienformate. Unter digitalen Bedingungen verändern sich jedoch die Bedingungen von Materialität, indem jede mögliche Materialität simuliert werden kann (vgl. Jörissen 2014, S. 506). Rautzenberg (vgl. 2012, S. 119) spricht in diesem Zusammen-

hang auch von immaterieller Materialität, die sich nicht in greifbarer Stofflichkeit, sondern in der Logik von Daten und ihrer algorithmischen Verarbeitung manifestiert. Auch in (komplexen) rechenbasierten künstlerischen Arbeiten spielt Materialität auf mindestens zwei Ebenen eine entscheidende Rolle: *Erstens* in Bezug auf die Daten, indem sie nicht als bloße abstrakte Informationsträger betrachtet werden, sondern jeweils eine spezifische Materialität und Widerständigkeit besitzen. Allert, C. Richter und Kindler (2017, S. 85) heben dabei hervor, dass Daten »nicht nur in ihrer Bedeutungshaftigkeit, sondern auch in ihrer spezifischen Widerständigkeit und Materialität in Erscheinung treten«. *Zweitens* in Bezug auf KI-generierte bzw. -gestützte Arbeiten selbst, die selten oder nie nur in digitaler Form, sondern meist in physischer Form präsentiert werden – sei es in Form von Installationen, audiovisuelle Skulpturen oder interaktiven Performances (siehe Abschnitt 6.2.2). In diesen Arbeiten zeigt sich, dass Materialität und Medialität auch untrennbar mit Zeitlichkeit und Performativität verwoben sind. Kunstwerke entfalten sich nicht nur als statische Objekte, sondern als prozessuale Ereignisse, deren ästhetische Qualität auch durch die Dauer, den Moment der Interaktion und die spezifischen Materialeigenschaften des Mediums geprägt wird. Insgesamt zeigt sich, dass Materialität auch unter den Bedingungen von Digitalität eine zentrale Bedeutung für mediale Praktiken im Allgemeinen, Artikulationsprozesse im Besonderen und auch für die daraus hervorgehenden *faktischen* Artikulationen zukommt. Während sich unser Verständnis von Materialität durch digitale Technologien verändert, bleibt sie als fundamentale Voraussetzung von Medialität bestehen – sei es als physische Substanz, als algorithmische Struktur oder als performativer Prozess.

Performativität

Während im bisherigen Verlauf Medialität und die damit verbundene Performativität im Vordergrund standen – also die Art und Weise, wie etwas *durch etwas als etwas* sichtbar wird –, geht es nun um die performativen Dimensionen der Materialität selbst. Wulf und Zirfas (2014, S. 520) betonen, dass sich in performativen Prozessen der Fokus auf die »Materialität von räumlichen, zeitlichen Bedingungen und Gegenständen, auf Körperlichkeit und Wahrnehmungsprozesse – auf das konkrete, singuläre Ereignis« verschiebt (siehe Abschnitt 3.1.3). Das bedeutet, dass Materialität nicht nur Träger oder Medium einer Artikulation ist, sondern, wie bereits hervorgehoben, durch ihre spezifischen Eigenschaften auch aktiv in den Prozess der Bedeutungsproduktion eingreift. Dahingehend lassen sich vier verschiedene Verständnisse von Materialität unterscheiden: *Erstens* Materialität als physische Grundlage; hier steht das greifbare, stoffliche Medium im Vordergrund, sei es Leinwand, Farbe, Textilien oder Skulpturen. Material wird nicht nur als Träger von Artikulation, sondern zudem als integraler, aktiver Bestandteil der kreativ-künstlerischen Praxis verstanden. *Zweitens* Materialität als Rückbindung an den physischen Raum und die Natur;

in diesem Verständnis wird Materialität nicht isoliert betrachtet, sondern in ihrer Wechselwirkung mit jeweils spezifischen Orten und Räumen, etwa durch Graffiti im urbanen Raum oder interaktive Installationen, die eine physische Präsenz erfordern. *Drittens* Materialität als Resonanzmedium und performativer Prozess; hier geht es um Materialität in ihrer dynamischen, prozesshaften Dimension, etwa in Form von Klangresonanzen oder interaktiven Objekten, die sich erst durch Zeitlichkeit und Bewegung entfalten. Und schließlich *viertens* flüchtige Materialitäten wie Projektion oder Klang; dieses Verständnis erweitert den Begriff der Materialität auf immaterielle Medien wie Licht, Projektionen oder Sound, die zwar keine greifbare Stofflichkeit besitzen, aber dennoch an materielle Träger gebunden sind und performativ wirken. Diese vier Perspektiven zeigen, dass Materialität in performativen Prozessen nicht nur als passive Voraussetzung für kreativ-künstlerische Praktiken existiert, sondern aktiv Bedeutungen erzeugt und künstlerische Artikulationen prägt (siehe Abschnitt 3.1.2). Wie sich das in kreativ-künstlerischen Artikulationen zeigt, wird im Folgenden anhand der Arbeiten der im Sample vertretenen Kreativ- und Kunstschaffenden veranschaulicht.

Materialität als physische Grundlage für Artikulation zeigt sich insbesondere in der Arbeit von Kreativ- und Kunstschaffenden, die physische Materialien bewusst in ihr Schaffen integrieren und damit sowohl die Stofflichkeit als auch die Performativität ihrer Werke betonen. In den Arbeiten des Malers Roman Lipski steht sowohl am Anfang als auch am Ende ein Gemälde. Er beginnt seine Auseinandersetzung mit KI nicht mit einem rein digitalen Prozess, sondern immer mit physischer Malerei. Er greift nicht auf vorhandene digitale Datensätze zurück, sondern erschafft die Ausgangsbilder für das eigens für ihn modifizierte GAN von Hand. Die Leinwand und die Farbe sind dabei nicht nur ein Medium, sondern ein performativer Bestandteil seines kreativen Prozesses: Erst durch ihre Materialität entsteht die Grundlage für den Trainingsdatensatz. Nach dem (vorerst) abgeschlossenen Training nutzt er die KI-generierten Bilder wiederum als Inspiration für neue Gemälde – ein Prozess, der die Wechselwirkung zwischen Berechnung und physischer Kunstproduktion verdeutlicht. Auch in den Arbeiten von Ivonne Thein spielt Materialität eine zentrale Rolle, indem sie Skulpturen und Wearables schafft, die physische Materialität mit KI-basierten Prozessen verbinden. Während Roman Lipskis Malereien auf eine zweidimensionale Betrachtung beschränkt bleiben, fordern Ivonne Theins Werke eine körperliche Auseinandersetzung: Sie können umrundet, aus verschiedenen Perspektiven betrachtet und sogar getragen werden. So wird Materialität nicht nur als visuelles, sondern auch als haptisches und räumliches Erlebnis erfahrbar. Ihre Arbeiten sind nicht nur *Darstellungen* von Körperlichkeit, sondern treten selbst – auch durch Performances – in eine physische Beziehung zum Betrachtenden.

Ein weiteres Verständnis von Materialität zeigt sich in ihrer Rückbindung an physische Räume und natürliche Strukturen. Hier fungiert Materialität nicht nur als Medium oder Trägermaterial, sondern auch als aktive Schnittstelle zwischen

KI-basierten Prozessen und ihrer räumlich-gegenständlichen Verortung. Alsino Skowronnek etwa arbeitet mit Textdaten auf einer granularen Ebene, indem er Buchstabenformen als grundlegende Bausteine seines kreativen Prozesses betrachtet. Sie dienen als Grundlage für die Generierung von Graffiti-Tags, die immer teilweise auf der Straße zurückbleiben. Damit überführt er digitale, KI-generierte Zeichen in eine physische Präsenz und verbindet so das Immaterielle mit der materiellen Verankerung urbaner Kunst. Auch für Anna Eschenbacher spielt der Bezug zu Räumlichkeit und Natur eine zentrale Rolle. Sie beschäftigt sich unter dem Vorzeichen des Klimawandels mit der Visualisierung urbaner Daten (Bevölkerungs-, Verkehrs-, Infrastruktur- und Umweltdaten). In einer anderen Arbeit verbindet sie digitale, raum- bzw. ortsbezogene Daten mit materiellen Objekten; so nutzt sie bspw. Daten aus Konfliktzonen, die bestimmte Bereiche ihres getufteten Teppichs in Bewegung versetzen, sobald an bestimmten Orten in der Welt Konflikte auftreten. Durch diese Verbindung wird Materialität performativ eingesetzt: Digitale Informationen manifestieren sich in physischen Bewegungen und machen abstrakte Daten sinnlich erfahrbar. Auf eine ganz ähnliche Art und Weise macht Simon Weckert das Zusammenspiel von immateriellen Daten und physischer Präsenz sichtbar bzw. erfahrbar. In vielen seiner Projekte – wie *Google Maps Hacks* oder auch *The Republic of Null Island* – spielt der Umgang mit Geodaten oder die Verortung von bestimmten Daten an physischen Orten eine zentrale Rolle. Durch seine Arbeiten verleiht er den abstrakten, immateriellen Daten eine physische Präsenz. Damit hinterfragt er die Trennung zwischen der digitalen und der physischen Welt kritisch und zeigt auf, wie digitale Informationen durch konkrete, performative Eingriffe eine neue, sinnlich erfahrbare Dimension erhalten. Er adressiert mit seinen Arbeiten aber nicht nur die immaterielle Ebene digitaler Infrastrukturen, sondern auch die materielle, indem er bspw. Kabel als gestalterisches Mittel nutzt, indem er sie zu verzweigten Strukturen anordnet, die an Wurzeln oder Äste erinnern. So schafft er eine performative Verschmelzung von Technologie und Natur (siehe Abschnitt 6.2.3). Hier wird die Materialität der Kabel nicht nur sichtbar gemacht, sondern auch ästhetisch und konzeptionell in einen neuen Zusammenhang überführt. Eine ganz andere Rolle spielt Materialität in seiner Arbeit *Zapfenstreich*. Hier fungiert Materialität als Resonanzmedium, das in einen performativen Prozess eingebettet ist. In seiner Trompeten-Installation betrachtet er das Metall der Trompete nicht nur als physisches Objekt, sondern als Resonanzkörper, der durch kleine Motoren in Schwingung versetzt wird. Die Trompete wird so zu einem Medium einer digitalen Klangperformance, bei der die Materialität des Metalls aktiv den Klang formt und beeinflusst. Durch die Verbindung von digitaler Technologie und physischer Materie wird Materialität hier zu einem aktiven Bestandteil des klanglichen Erlebnisses und transformiert das Instrument zu einer Schnittstelle von digitaler und physischer Welt. Auf eine ähnliche Art und Weise wirken die Spiegel bei Marcel Bückner. Hier wird die Materialität des Werkes gewissermaßen durch die physische

Präsenz der Betrachtenden *aktiviert* bzw. sichtbar. In dieser Arbeit werden Spiegel zu einem zentralen Element, das erst durch die Betrachtenden eine performative Dimension erhält, die sich in den Objekten spiegeln und damit selbst Teil der Performance werden. Die Materialität des Spiegels, der die Körper der Betrachtenden reflektiert, wird dadurch zum Ausgangspunkt für eine Wechselwirkung zwischen dem Werk und dem Publikum, wodurch die Arbeit eine performative Qualität entfaltet. Sie wird nicht nur betrachtet, sondern im Moment der Interaktion durch die Anwesenheit der Betrachtenden zum Leben erweckt. Diese beiden Beispiele verhandeln Materialität nicht nur als statisches, physisches Element, sondern als aktives Medium, das durch digitale, technische oder performative Eingriffe eine neue Bedeutung erlangt.

Neben den stofflichen, greifbaren Materialien müssen auch immaterielle Elemente wie Licht und Klang als performative Materialitäten betrachtet werden. Obwohl Projektionen und Sound keine physische Stofflichkeit besitzen, sind sie dennoch stets an materielle Trägermedien gebunden – sei es eine Leinwand, Lautsprecher oder die Luft, die als Schwingungsträger für Klang dient. Diese Trägermedien verleihen den immateriellen Phänomenen eine konkrete Präsenz, jedoch bleibt ihre physische Form flüchtig und wandelbar. Die Flüchtigkeit dieser Materialien verstärkt die performative Dimension der Kunstwerke, da sie nicht statisch sind, sondern erst – und nur – im Moment der Wahrnehmung existieren. Projektionen verändern sich je nach Blickwinkel oder Lichtverhältnissen, und auch der Klang ist oft von der räumlichen Anordnung und den Bewegungen der Betrachtenden abhängig. Die Immaterialität macht eine Transformierbarkeit bzw. Wandelbarkeit möglich, was die Kunstwerke in einen kontinuierlichen Prozess der Veränderung versetzt. Sie existieren nicht in einem fixierten Zustand, sondern entfalten sich immer wieder neu in der Interaktion mit der Zeit und den Betrachtenden. So wird die Materialität von Projektionen und Sound nicht nur durch ihre physische Trägerschaft, sondern durch ihre flüchtige, momentane Existenz zu einem wesentlichen Teil der ästhetischen Erfahrung. Zusammenfassend zeigt sich, dass Materialität nicht nur eine passive Grundlage von Medialität ist, sondern selbst eine aktive Rolle in performativen Prozessen spielt. Je nach Material entfalten sich unterschiedliche Wahrnehmungs- und Interaktionsmöglichkeiten, die für die künstlerische Praxis essenziell sind. Dabei ist Materialität keineswegs auf physische Stofflichkeit beschränkt: Auch Daten, Klänge oder Projektionen können als materielle Elemente betrachtet werden, die sich performativ entfalten. Die Wechselwirkung zwischen Materialität, Medialität und Performativität ist somit zentral für das Verständnis künstlerischer Arbeiten im Kontext von KI und digitalen Technologien (siehe Abschnitt 3.1.3).

Zeitlichkeit

Performativität ist dabei untrennbar mit der Zeitlichkeit von künstlerischen Artikulationen verbunden. Diese Prozesse entfalten sich nicht als einmalige, statische Ereignisse, sondern sind durch ihre Flüchtigkeit und Wandelbarkeit gekennzeichnet, die sich nur im (zeitlichen) Verlauf manifestieren. Performative Kunstwerke, die durch ihre Materialität, Interaktivität oder digitale Struktur beeinflusst werden, existieren immer nur im Moment der Wahrnehmung und sind auf die Dauer und Veränderung angewiesen. Die Kunst ist in diesem Sinne nie abgeschlossen, sondern immer in einem ständigen Zustand der Transformation. Diese zeitliche Dimension ist nicht nur eine begleitende Rahmenbedingung, sondern eine wesentliche Qualität des Werks selbst. Sie ermöglicht die Entfaltung von Bedeutung im Prozess, wodurch das Kunstwerk sich kontinuierlich verändert und entwickelt – im Augenblick der Interaktion, in der Unvorhersehbarkeit des Moments und im Wechselspiel zwischen den Kreativ- und Kunstschaffenden und den Betrachtenden. Zeitlichkeit wird so zu einem unvermeidlichen und unhintergehbaren Bestandteil jeder performativen Praxis, da sie das Ereignis erst vollständig formt und zur ästhetischen Erfahrung werden lässt.

Ästhetik der (Un-)Berechenbarkeit

Diese veränderten medialen Bedingungen schlagen sich unweigerlich und unmittelbar auch auf die Ästhetik rechenbasierter Artikulationen nieder. Sie treten nur selten als statische Objekte in Erscheinung, sondern entfalten sich als prozessuale Ereignisse, deren ästhetische Qualität auch durch die Dauer, den Moment der Interaktion und die spezifischen Materialeigenschaften des Mediums geprägt wird. Derartige Artikulationen sind folglich durch eine solche Veränderlichkeit und Wandelbarkeit gekennzeichnet, die bereits im Zusammenhang von Kunst und Technik verhandelt wurde (siehe Abschnitt 2.3.1). Sowohl der Kunst als auch der Technik wird immer eine gewisse Eigenlogik zugeschrieben, die trotz der durch den Technologieinsatz erhofften Vereinfachung im Sinne einer Komplexitätsreduktion häufig zu einer Komplexitätssteigerung und damit zu einer Kontingenzsteigerung führt: »Erwartbar ist, dass etwas passiert, nachdem etwas anderes passiert ist. Erwartbar ist jedoch nicht, was genau passiert. Niemals passiert nichts« (Baecker 2011, S. 186). Gleichzeitig eröffnet der Einsatz von Technik bzw. die Verwendung neuer Techniken neue gestalterische Möglichkeiten. Es ist also nicht nur die Vereinfachung, die zu einer Steigerung der Kontingenz führt, sondern auch die schiere Masse an (technologischen) Möglichkeiten. Dadurch findet eine »Ablösung vom Gewohnten« (Warnke 2014a, S. 279) statt. Kurzum bringen veränderte mediale Bedingungen unweigerlich auch veränderte Bedingungen für Ästhetik mit sich, d.h. für die Art und Weise, wie Kunstwerke in Erscheinung treten. Dabei darf nicht ausgeblendet werden, dass ästhetische Positionen – wie die Kunst – immer vor dem Hintergrund vorherrschen-

der sozio-technischer, -materieller- und kultureller Bedingungen zu verstehen sind und insofern veränderlich gedacht werden müssen (Ahlborn 2023a,c). Dieser Umstand ist insbesondere in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts mit der zunehmenden Verbreitung und Nutzung des Computers in kreativ-künstlerischen Kontexten sichtbar geworden. In diesem Zusammenhang lassen sich einerseits Versuche beobachten, ästhetische Qualitäten berechenbar zu machen bzw. ein ästhetisches Maß zu bestimmen, andererseits solche Versuche, die die veränderte mediale Beschaffenheit von *Computerkunst*, *generativer Kunst*, *algorithmischer Kunst* etc. mit Begriffen wie *generative Ästhetik*, *Informationsästhetik* etc. theoretisch zu fassen (siehe Abschnitt 2.4.1).

Hier soll es jedoch nicht darum gehen, einen neuen Ästhetikbegriff zu konturieren, sondern vielmehr darum, zu untersuchen, wie sich diese veränderten, kontingenten Bedingungen in den Artikulationen niederschlagen. Wie manifestieren sich diese Wandelbarkeit, Veränderlichkeit und (Un-)Berechenbarkeit in den Kunstwerken? Im Zuge der Verhältnisbestimmung von KI und Kunst in Unterkapitel 2.4 wurden auf einer theoretischen Ebene in Anlehnung an medien- und kunstwissenschaftliche Auseinandersetzungen Merkmale für KI-Kunst herausgestellt, die diese Veränderlichkeit zum Ausdruck bringen: Weibel (2021a,b) schreibt dieser Kunstform Merkmale wie Variabilität, Virtualität und Viabilität zu, Scorzin (2021) ergänzt Merkmale wie Seriellität und Morphing und geht davon aus, dass diese Kunstform auch als Ausdruck der vorherrschenden Remix und MashUp-Kultur verstanden werden kann, wobei hier unter Rückgriff auf Merzmensch (2023) oder auch Manovich (2023) darauf verwiesen sei, dass es sich bei KI-Kunst gerade *nicht* um Kopien oder um die Imitation bestehender Stile handelt, sodass der Remix-Begriff zu kurz greift. Nichtsdestotrotz kann mit Arielli (2023), der den Fokus auf Autor:innenschaft im Zusammenhang mit KI setzt, davon ausgegangen werden, dass bei der kreativ-künstlerischen Auseinandersetzung mit KI immer Bezug auf die Arbeit anderer genommen wird, wenn z.B. auf fertige Datenbanken oder auf vortrainierte Modelle zurückgegriffen wird. Dies trifft auch auf das Sample der vorliegenden Arbeit zu, da die meisten der vertretenen Kreativ- und Kunschtchaffenden keinen reinen technischen Hintergrund in der Entwicklung (komplexer) rechenbasierter Technologien haben. Sie sind – jedenfalls der Großteil von ihnen – keine KI-Expert:innen, sondern Expert:innen im kreativ-künstlerischen Umgang mit diesen Technologien. Vor diesem Hintergrund geht es im Folgenden darum, inwiefern die veränderten medialen Bedingungen, die durch ein hohes Maß an Kontingenz gekennzeichnet sind, in der Ästhetik der Arbeiten der im Sample vertretenen Kreativ- und Kunschtchaffenden zum Ausdruck kommen.

Performativität

Die Ästhetik des (Un-)Berechenbaren zeichnet sich insbesondere durch ihre Performativität aus, die sich bei den betrachteten Kreativ- und Kunstschaffenden auf ganz unterschiedliche Weise manifestiert. Diese Form der Ästhetik ist nie nur *ein* statisches Ergebnis, sondern vielmehr eine *Vielzahl* möglicher, oft unvorhersehbarer Zustände (siehe Abschnitt 4.2.3). Kirschenbaum (2024, S. 186) beschreibt diesen Aspekt in Bezug auf neuronale Netze als eine »eigentümliche Poesie eines Vektorraums«, in der weder der Input noch der Output immateriell sind, wohl aber die Prozesse, die zur Formbildung führen, in jeder Hinsicht unzugänglich bleiben. Daraus ergibt sich eine Ästhetik, die nicht vollständig vorhersehbar, nicht exakt reproduzierbar und nicht eindeutig rückführbar ist. Diese Charakteristika – Kontingenz, Veränderlichkeit und Unabgeschlossenheit – äußern sich sowohl in den kreativ-künstlerischen Praktiken als auch in den Ergebnissen und manifestieren sich ästhetisch in Fehlerhaftigkeit, Zufälligkeit, Seriellität oder Unvorhersehbarkeit.

In der kreativ-künstlerischen Auseinandersetzung mit KI werden Fehler, Glitches und Unvollständigkeiten nicht als Defizite betrachtet, sondern bewusst als gestalterische Mittel eingesetzt, um neue Ausdrucksformen zu schaffen, die die Imperfektion und Brüchigkeit (komplexer) rechenbasierter Technologien sichtbar oder auf andere Art und Weise sinnlich erfahrbar machen. Sie dienen nicht nur als Stilmittel, sondern auch als kritischer Kommentar zu den Grenzen und blinden Flecken von KI. Besonders sichtbar wird dieser Aspekt in den Arbeiten von Christina Sarli, die ganz gezielt nach Fehlern und unvollständigen Bildern bspw. nach verzerrten Gesichtern oder fleckigen Strukturen sucht. Diese Fehlerhaftigkeit begreift sie als künstlerisches Potenzial, indem sie – auch über den Einsatz bzw. die Nutzung von KI hinaus – kaputte oder unvollständige Elemente aktiv in ihre Kunst integriert, sie weiterverarbeitet und ihnen dadurch eine neue Bedeutung gibt. Ihre Arbeiten hinterfragen damit auch unsere Sehgewohnheiten und die Erwartung von technischer Perfektion. Auf ähnliche Art und Weise spielt Ornella Fieres mit Fehlerhaftigkeit in ihren generierten Texten – nicht auf einer grammatikalischen oder semantischen, sondern auf einer inhaltlichen Ebene. Ihre Werke thematisieren die Ungenauigkeit und die inhärente Unzuverlässigkeit KI-generierter Inhalte und verdeutlichen, dass (komplexe) rechenbasierte Technologien zwar kohärent wirkende Texte produzieren können, diese aber nicht zwangsläufig sinnhaft oder logisch konsistent sind bzw. sein müssen. Für sie spielt dabei keine Rolle, woher die Fehler stammen, ob sie in den handschriftlichen Texten bereits *vor* der algorithmischen Übersetzung wortwörtlich eingeschrieben sind oder ob sie erst *durch diesen Prozess* entstehen. Damit führt sie die Rezipierenden an die Grenzen maschineller Sinnproduktion und die Fragilität von Bedeutung oder Kohärenz. Bei Ottonie von Roeder sind Zufälligkeit und Errors hingegen weniger erwünscht, vielmehr erlebt die Designerin sie als ungewollte Störungen, die den künstlerischen Prozess beeinflussen. Diese unfrei-

willige Anpassung verdeutlicht jedoch, dass auch das Unvorhersehbare eine gestalterische Kraft entfalten kann – selbst wenn es gegen die ursprüngliche Intention der Designerin arbeitet. Ihre Arbeit zeigt somit, wie eng Kontrolle und Kontrollverlust im kreativ-künstlerischen Umgang mit (komplexen) rechenbasierten Technologien verwoben sind und dass Fehler nicht nur als ästhetische Strategie, sondern auch als (produktiver) Störfaktor im kreativen Prozess wirksam werden können.

Anstelle abgeschlossener Einzelwerke stehen serielle, prozessuale und oft unendliche Strukturen im Fokus, die den offenen, iterativen Charakter von rechenbasierten Schaffensprozessen zum Ausdruck bringen und die Artikulationen als dynamischen, sich stetig verändernden Prozess erfahrbar machen. Diese Prozesshaftigkeit geht mit einer grundlegenden Unvorhersehbarkeit einher, da das Zusammenspiel (komplexer) rechenbasierter Technologien mit Interaktionen immer neue, nicht vollständig kontrollierbare Ergebnisse hervorbringt. Die Kreativ- und Kunstschaffenden greifen diese Dynamik bewusst auf, indem sie das Potenzial des Ungeplanten und Entstehenden als zentrales ästhetisches Prinzip nutzen (siehe Abschnitt 6.1.3: Tentativität und Kontrolle). So entstehen Werke, die nicht nur als abgeschlossene Objekte betrachtet werden können, sondern als Prozesse, die sich fortwährend entfalten und ihre eigene (Weiter-)Entwicklung zum Gegenstand der ästhetischen Reflexion machen. In den Arbeiten von Roman Lipski kommt das in ihrem seriellen Charakter zum Ausdruck. Sie existieren selten als Einzelwerke, sondern sind zumeist Teil größerer Serien (*Unfinished*-Reihe). Diese Offenheit verweist auf die prozessuale Natur seines künstlerischen Ausdrucks, den er weniger als Endprodukt, denn als stetige Weiterentwicklung versteht – nicht nur in künstlerischer, sondern auch in persönlicher Hinsicht. Seine Serie verkörpert damit die Idee eines niemals wirklich abgeschlossenen kreativen Prozesses, in dem jedes Werk Teil eines größeren Zusammenhangs bleibt. Bei Alsino Skowronneks Graffiti-Kunst tritt diese Prozesshaftigkeit, Unabgeschlossenheit auf eine andere Art und Weise in Erscheinung. Graffiti ist dabei nicht nur ein statisches visuelles Element, sondern auch ein performativer Akt an sich, der von Zeitlichkeit und Veränderlichkeit geprägt ist. Die Spuren, die zurückbleiben, erzählen von einer Handlung, die einmal stattgefunden hat, aber nicht eingefroren bleibt, sondern durch Umwelt, Übermalung oder Zersetzung weitergeschrieben wird.

Diese Unabgeschlossenheit wird in Ivonne Theins Videoarbeiten durch einen endlosen Strom abstrakter, verzerrter Körper sichtbar, die ineinander morphen und sich kontinuierlich transformieren. Diese Unendlichkeit verweigert eine abschließende Form, sondern verweist auf die Fragilität digitaler Körperbilder (siehe Abschnitt 6.2.2: Körperlichkeit). Da diese (bewegten) Bilder die Grundlage für ihre Skulpturen darstellen, zeichnen sich auch diese durch eine sehr amorphe Form aus; lediglich die Farbe oder angedeutete Gliedmaßen stellen einen Bezug zum menschlichen Körper her. Sie nutzt diese Dynamik gezielt, um auf den Zusammenhang von Körper und Technologie bzw. Körperwahrnehmung und -darstellungen

unter technologischen Bedingungen zu verweisen (siehe Abschnitt 6.2.3). So reflektieren ihre Arbeiten nicht nur die Fluidität digitaler Körper, sondern auch die Ungewissheit und Wandelbarkeit des Menschlichen selbst. Um die Rolle des Menschen unter technologischen Bedingungen geht es auch bei Marcel Bückner: In seinen posthumanistischen KI-generierten Texten ist immer nur der Anfang festgelegt, während die weitere Entwicklung offen und nicht absehbar bleibt. Seine Performances sind potenziell endlos, da sie sich durch eine ständige algorithmische Neugenerierung immer weiter fortschreiben können. Dadurch verschiebt sich der Fokus weg vom finalen Werk hin zu einem Prozess des Werdens, der die Grenzen zwischen Autor:innenschaft, Zufall und Systemlogik auflöst. Auch die Arbeit von Birk Schmithüsen baut auf der unvorhersehbaren Interaktion zweier Objekte auf, die dynamisch wächst und insofern nicht vollständig kontrollierbar ist. Durch diese emergenten Prozesse wird seine Kunst zu einer Art Live-Experiment, das sich erst in der Interaktion der beiden Objekte entfaltet. Die Performativität seiner Arbeiten zeigt sich nicht nur im Moment der Entstehung, sondern auch in der Art, wie sich Bedeutungen und Formen während des Prozesses immer wieder neu konfigurieren.

Die Arbeiten dieser Kreativ- und Kunstschaffenden reflektieren eine Medialität, in der sich das Künstlerische nicht in einem abgeschlossenen Objekt manifestiert, sondern in einem offenen, fortwährenden Prozess der Transformation zum Ausdruck kommt. Dabei geschieht dies keineswegs zufällig oder beiläufig – vielmehr setzen die Kreativ- und Kunstschaffenden diese Elemente gezielt als ästhetische Mittel ein, um mit den spezifischen Bedingungen und Eigenlogiken von KI-Technologien zu arbeiten, sie kritisch zu reflektieren oder gezielt zur Schau zu stellen. In diesem Sinne lassen sich diese Arbeiten als praktische Veranschaulichungen dessen verstehen, was Baecker (2011, S. 194) meint, wenn er sagt, dass Technik Dinge ermöglicht, »die wir uns vorher nicht vorgestellt haben«. Artikulation *mit* und *durch* (komplexe) rechenbasierte Technologien zeigt eindrücklich, wie (komplexe) rechenbasierte Technologien neue ästhetische Ausdrucksformen hervorbringen, die sich oft der unmittelbaren Kontrolle oder Erwartung entziehen – und genau darin liegt ihr ästhetisches und erkenntnistheoretisches Potenzial. Sie erzeugen eine Welt, die Betrachtende mit einer neuen Form von Fremdheit konfrontiert; eine Fremdheit, die dazu herausfordert, neue Denk- und Wahrnehmungsweisen zu entwickeln. Gerade in dieser Spannung zwischen Berechenbarkeit und Unberechenbarkeit, zwischen Bekanntem und Unbekanntem, zwischen Bestimmtem und Unbestimmtem entfaltet sich eine Ästhetik, die nicht nur bestehende künstlerische Konventionen hinterfragt, sondern auch vorherrschende Vorstellungen von Sinn, Kontrolle und künstlerischem Ausdruck neu verhandelt.

Zeitlichkeit

Die Ästhetik von KI-Kunst ist nicht nur als performativ zu charakterisieren, sondern auch durch ihre spezifische Zeitlichkeit, die auf verschiedenen Ebenen wirksam wird – sowohl in der Wahrnehmung und Interaktion mit dem Werk als auch in den veränderten Darstellungs- und Produktionskonventionen. Sie zeigt sich als eine Art strukturelle Offenheit, in der das Kunstwerk nicht als statisches Objekt existiert, sondern als Prozess, der sich erst im Verlauf seiner Entstehung und Rezeption formt. Einige der künstlerischen Arbeiten entfalten sich performativ und variieren je nach Interaktion, Publikum oder Kontext. Das Kunstwerk bleibt nicht auf eine einzige abgeschlossene Form festgelegt, sondern existiert in einer dynamischen Beziehung zu seinem Entstehungsprozess und den Rahmenbedingungen seiner Präsentation, z.B. durch Publikumsinteraktionen, durch Videoinstallationen oder Performances. Birk Schmithüsen und Marcel Bückner betonen dabei, dass Zeitlichkeit nicht nur die Dauer einer Interaktion beschreibt, sondern auch die Intensität der künstlerischen Erfahrung beeinflusst. Während ein statisches Werk auf einmal erfasst werden kann, entfalten sich diese Arbeiten oft erst über längere Zeiträume hinweg und fordern eine prozesshafte Rezeption. Dadurch wird das Verhältnis von Kunstwerk und Betrachtenden dynamischer – es ist nicht nur die Kunst, die sich verändert, sondern auch die Art, wie sie wahrgenommen wird. Doch es geht nicht allein um die Dauer einer Performance oder um sich performativ entfaltende Videoinstallationen, sondern auch um veränderte Darstellungs- und Wahrnehmungskonventionen, die mit dem Einsatz von KI – insbesondere in den späten 2010er Jahren – einhergehen. Während Displays im Zuge technologischen Fortschritts immer hochauflösender und großformatiger werden, sind die ersten KI-generierten Bilder vergleichsweise klein und pixelig. Diese frühen Bildwelten, die zudem oft von Artefakten und Verzerrungen durchdrungen sind, werden nicht – jedenfalls nicht von den Kreativ- und Kunstschaffenden – als Mangel betrachtet, sondern als eigenständige visuelle Sprache, die die Funktionsweise der zugrundeliegenden Technologien sichtbar bzw. erfahrbar macht. Damit lässt KI-Kunst gewohnte Seh- und Wahrnehmungskonventionen umbrechen oder zum Gegenstand der Reflexion werden (Ahlborn 2023a).

Darüber hinaus lässt sich im Hinblick auf die Zeitlichkeit eine Diskrepanz zwischen der erwarteten Zeit eines künstlerischen Prozesses und dem tatsächlichen Aufwand, der hinter der Produktion steckt, ausmachen. Digitale und programmierte Kunst wird oft als *schnell* wahrgenommen, da ihre Generierung (scheinbar) automatisiert erfolgt. Es scheint, als würden KI-Modelle auf Knopfdruck fertige Bilder oder Texte produzieren. Tatsächlich aber steckt hinter diesen Werken, wie gezeigt wurde, ein oft langwieriger, iterativer Prozess, der aus Training, Verfeinerung und kuratorischen Entscheidungen besteht. Die Designerin Anna Eschenbacher weist darauf hin, dass gerade beim *Creative Coding* unterschätzt wird, wie viel Zeit, Wis-

sen und Experimentieraufwand in die Entwicklung solcher Werke fließt. Diese Diskrepanz zwischen wahrgenommener und realer Produktionszeit spiegelt sich auch in der Rezeption von KI-Kunst wider: Während Betrachtende oft davon ausgehen, dass das Werk in Sekunden entstanden ist, bleibt der eigentliche kreative Prozess – das Training von Modellen, das Feinjustieren von Parametern und das Kuratieren der Ergebnisse – unsichtbar. Neben der Produktions- und der Wahrnehmungszeit spielt Zeitlichkeit auch als ästhetische und materielle Herausforderung eine Rolle. Digitale bzw. (komplexe) rechenbasierte Kunstwerke sind oft ephemere, da sie von technologischen Entwicklungen, Software-Updates oder Hardware-Kompatibilitäten abhängig sind. Ottonie von Roeder thematisiert in ihrer Arbeit die Vergänglichkeit und die technischen Beschränkungen digitaler Kunstwerke, die nicht als statische Objekte existieren, sondern von ihrer Umgebung und technologischen Rahmenbedingungen abhängig sind. Ihre Projekte zeigen, dass digitale Kunst nicht nur aufgrund ihrer Inhalte, sondern auch aufgrund ihrer technischen Infrastruktur einer inhärenten Zeitlichkeit unterliegt.

Eine Ästhetik der (Un-)Berechenbarkeit ist wesentlich durch ihre spezifische Zeitlichkeit geprägt. Sie zeigt sich in der Offenheit und Prozesshaftigkeit der Werke, in der veränderten Wahrnehmungskonvention, die sich aus einem veränderten Verhältnis von (Im-)Materialität und Medialität ergibt. Anders als bei analogen Formen der Kunst ist Zeit hier nicht bloß ein äußerer Rahmen, sondern ein integraler Bestandteil des ästhetischen Ausdrucks. Das Unvorhersehbare, das sich im Medium entfaltet, verweist auf eine Welt, die – um es mit Baecker (2011, S. 191) zu sagen – »uns dadurch zugleich bekannter und unbekannter, zugleich vertrauter und unvertrauter wird.« Insgesamt zeigt sich, dass Zeitlichkeit auf mehreren Ebenen eine Rolle spielt – als performativer Prozess, als veränderte Wahrnehmungskonvention und als Herausforderung im digitalen Produktionskontext. Sie ist nicht nur auf die Dauer der Interaktion mit dem Werk zu beziehen, sondern auch darauf, wie Zeit erlebt und wahrgenommen wird. Diese enge Verbindung zwischen Performativität und Zeitlichkeit macht deutlich, dass kreativ-künstlerische Praktiken mit (komplexen) rechenbasierten Technologien keine abgeschlossenen Artefakte hervorbringen, sondern künstlerische Prozesse eröffnen und anstoßen, die sich kontinuierlich weiterentwickeln – sowohl in ihrer materiellen Form als auch in ihrer ästhetischen Rezeption.

Zusammengefasst zeichnet sich eine Ästhetik des (Un-)Berechenbaren durch verschiedene Merkmale aus, die gezielt mit Erwartungsbrüchen, Zufall und Komplexität arbeiten. Ein wesentliches Merkmal ist die Unvorhersehbarkeit. Statt festen Strukturen oder wiederkehrenden Mustern zu folgen, setzt diese Ästhetik auf überraschende Entwicklungen, die sich nicht ohne Weiteres vorhersagen lassen. Ein weiterer zentraler Aspekt, der eng damit zusammenhängt, ist Komplexität und Emergenz. Durch Wechselwirkungen und vielschichtige Beziehungen zwischen einzelnen Elementen entstehen Muster und Dynamiken, die über die Summe ihrer

Teile hinausgehen. In diesem Zusammenhang spielen auch algorithmische Strukturen eine Rolle: Kalkulationen werden gezielt eingesetzt, um das Unvorhersehbare hervorzubringen. Auch diese Ästhetik lässt sich durch Irritation und Destabilisierung charakterisieren. Erwartungsbrüche, paradoxe Elemente und ungewöhnliche Kombinationen lösen eine Verunsicherung aus, die die Betrachtenden oder Zuhörenden herausfordert. Häufig wird dies durch organische Formen verstärkt, die sich an natürlichen, nicht-linearen Prozessen orientieren, anstatt geometrischen oder symmetrischen Regeln zu folgen. In vielen Fällen zeichnet sich die Ästhetik des (Un-)Berechenbaren auch durch Interaktivität und Partizipation aus. Betrachtende werden aktiv in den künstlerischen Prozess eingebunden, sodass sich das Werk je nach Intervention verändert oder weiterentwickelt. Damit verbunden ist eine Ästhetik des Prozessualen, in der das Werk nie als endgültig abgeschlossen gilt, sondern sich in einem Zustand ständiger Veränderung befindet. Schließlich kann diese Ästhetik als Hybridität zwischen Ordnung und Chaos verstanden werden. Sie bewegt sich bewusst zwischen Regelmäßigkeit und Störung, zwischen Vorhersehbarkeit und Überraschung. Ihre Umsetzung kann medienübergreifend erfolgen – in bildender Kunst, Musik, Design, Literatur oder digitalen Medien, wo nicht-lineare Erzählungen, Glitch-Ästhetik oder generative Kunst Ausdrucksformen des (Un-)Berechenbaren sind.

7.2.2 Artikulationen *mit* und *durch* rechenbasierte Technologien als Ausdruck von Selbst-, Welt- und Technologieverhältnissen

Wie gezeigt wurde kann Artikulation in Anlehnung an Schlette (2005) als Ausdruck eines bestimmten Weltverhältnisses aufgefasst werden, da allein die Möglichkeit, Erfahrungen expressiv auszudrücken, auf eine Grundstruktur des Weltverhältnisses verweist bzw. diese voraussetzt (siehe Abschnitt 3.1.1). Damit ist Artikulation immer auch durch soziale, kulturelle, politische, ökologische und technologische Bedingungen geprägt, die sich kontinuierlich wandeln, gleichzeitig aber konstitutiv für Form und Inhalt von Artikulationen sind: Während im 20. Jahrhundert das Quadrat in der Kunst eine zentrale Rolle spielt (siehe Unterkapitel 2.2) – als Ausdruck mathematischer Prinzipien sowie einer neuen Raum- und in der Folge auch Weltwahrnehmung, die maßgeblich durch den Kubismus und Expressionismus geprägt wurde –, rücken im Zusammenhang mit (komplexen) rechenbasierten Technologien Begriffe wie (Un-)Berechenbarkeit, Künstlichkeit und Fehleranfälligkeit in den Fokus. Daran und auch an der Ästhetik der daraus hervorgehenden künstlerischen Arbeiten wird sichtbar, dass Form und Inhalt in einem reziproken Verhältnis zueinanderstehen. Eine zentrale Rolle dabei spielen Medien und mediale Praktiken, die nicht nur als Träger von Artikulationen fungieren, sondern auch selbst aktiv zur Formung und Reflexion von Selbst- und Weltansichten beitragen. Medien fungieren dabei nicht bloß als Vermittlungsinstanzen, sondern als

Orte der Artikulation und Reflexion (vgl. Jörissen 2011, S. 223). Ihre spezifische Beschaffenheit stellt jeweils eigene Anforderungen – sowohl in Bezug auf Darstellungs- als auch in Bezug auf Wahrnehmungsweisen –, sie strukturiert, wie Erfahrungen geäußert werden können, und ermöglicht zugleich eine Distanzierung vom Erlebten – eine Reflexion, die durch den Akt der Entäußerung entsteht (vgl. ebd., S. 225). Damit sind Artikulationen aus der Perspektive der Strukturalen Medienbildung (Jörissen und Marotzki 2009), die den Ausgangspunkt dieser Arbeit markiert, in zweifacher Hinsicht für Bildungs- und die hier im Zentrum stehenden Subjektivierungsprozesse relevant: Einerseits sind Artikulationsprozesse untrennbar mit medialer Formgebung verbunden, die stets ein reflexives Potenzial birgt. Eingebettet in mediale Praktiken können sie zugleich als Prozesse der Subjektivierung betrachtet werden, sodass das Subjekt aus diesen Prozessen immer wieder neu hervorgeht bzw. sich selbst immer neu hervorbringt, indem es sich durch Artikulation in die Welt setzt und sich dabei selbst formt (siehe Abschnitt 3.1.1). In diesem Sinne sind Artikulationen nicht nur Mittel der Kommunikation, sondern auch Werkzeuge der Selbsterschaffung. Andererseits besitzen die durch diese Prozesse hervorgebrachten Artikulationen selbst einen mehr oder weniger ausgeprägten reflexiven Gehalt, der sich in ihrer medialen Struktur manifestiert, die im Zusammenhang mit KI durch eine besondere Komplexität gekennzeichnet ist. Kunstwerke und andere kulturelle Ausdrucksformen können etwa durch das Spiel mit Darstellungs- und Wahrnehmungskonventionen tradierte Seh- und Wahrnehmungsgewohnheiten irritieren und festgefahrene Bedeutungsstrukturen auf- und umbrechen lassen (siehe Abschnitt 3.1.1). Wie McLuhan (1992) betont, sind es oft Kreativ- und Kunstschaffende, die als Seismografen gesellschaftlicher und technologischer Veränderungen wirken: Sie erkennen und reflektieren Verschiebungen in der Sinneswahrnehmung lange bevor technische Entwicklungen ihr volles Transformationspotenzial entfalten (siehe Abschnitt 2.3.1). Besonders in der Auseinandersetzung mit komplexen, datengetriebenen algorithmischen Technologien zeigt sich dies, indem die Verbindung von KI und Kunst nicht nur Selbst-, Welt- und Technologieverhältnisse sichtbar macht, sondern zudem auch neue Wege der Reflexion einer zunehmend algorithmisierten und datafizierten Umwelt eröffnet (Ahlborn 2023a). KI-Kunst kann bestehende sozio-technische, -materielle, -kulturelle usw. Bedingungen widerspiegeln, dabei helfen, verborgene Strukturen (komplexer) rechenbasierter Technologien offenzulegen und sie kritisch zu hinterfragen. Damit überschreiten Kreativ- und Kunstschaffende oftmals den Bereich der Kunst, indem sie *mit* und *durch* ihre kreativ-künstlerische Auseinandersetzung mit KI reflektieren, welche Auswirkungen der Einsatz von KI in gesellschaftlich relevanten Feldern hat und welche Konsequenzen sich daraus ergeben (siehe Abschnitt 6.2.3). Ihre Arbeiten fungieren dabei nicht nur als Ausdruck individueller und kollektiver Selbst-, Welt- und Technologieverhältnisse, sondern auch als kritische Auseinandersetzung mit den Bedingungen und Potenzialen digitaler Technolo-

gien. Diese beiden Dimensionen – die Prozess- und die Artefaktebene – sollen im Folgenden näher untersucht werden.

Artikulationen *mit* und *durch* (komplexe) rechenbasierte Technologien auf der Prozessebene

Artikulationen *mit* und *durch* (komplexe) rechenbasierte Technologien sind folglich immer Ausdruck der Selbst-, Welt- und Technologieverhältnisse jener, die sie gestalten und reflektieren. Sie spiegeln häufig eine kritische Auseinandersetzung mit technologischen Entwicklungen wider. Kreativ- und Kunstschaffende verhandeln darin Themen und entwickeln Narrative, die in engem Zusammenhang mit den jeweils vorherrschenden gesellschaftlichen, politischen, kulturellen und ästhetischen Entwicklungen und Bedingungen stehen – Bedingungen, die ihrerseits stets von Technologie durchdrungen sind. Auf gesellschaftlicher, politischer sowie ethischer Ebene werden solche Fragen verhandelt, die bspw. die Akteure und ihre Interessen in den Blick nehmen, die technologische Entwicklungen vorantreiben (siehe Abschnitt 6.2.3). Wie beeinflussen technologische Innovationen bestehende Machtverhältnisse und gesellschaftliche Strukturen? Welche neuen Formen der Kontrolle oder Überwachung entstehen durch den Einsatz (komplexer) rechenbasierter Technologien? In Bezug auf die kulturelle und ästhetische Dimension rücken Fragen danach in den Vordergrund, wie digitale und algorithmische Prozesse die Wahrnehmung von Kultur im Allgemeinen und Kunst im Besonderen verändern. Welche Rolle spielen (komplexe) rechenbasierte Technologien in der Produktion und Rezeption ästhetischer Ausdrucksformen? Inwiefern spiegeln künstlerische Arbeiten mit oder über KI (kulturelle) Ängste, Hoffnungen oder Ideale wider? Daran wird sichtbar, dass gesellschaftliche, politische, ethische, aber auch kulturelle und ästhetische Fragestellungen eng mit der technologischen Dimension verbunden sind und insofern nicht – oder nur schwer – separat voneinander betrachtet werden können. Selbst-, Welt- und Technologieverhältnisse sind dementsprechend eng miteinander verknüpft; insbesondere die technologische Dimension ist tief in Vorstellungen von Subjektivität, Selbst- und Weltwahrnehmung eingebettet. Dabei ist jedoch hervorzuheben, dass diese drei Dimensionen analytische Kategorien sind, die in der Realität oft untrennbar miteinander verwoben sind, aber dennoch jeweils eigene Schwerpunkte in der künstlerischen Auseinandersetzung mit (komplexen) rechenbasierten Technologien setzen. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, in welcher Weise künstlerische Artikulationen *mit* und *durch* (komplexe) rechenbasierte Technologien spezifische Selbst-, Welt- und Technologieverhältnisse sichtbar machen und reflektieren. Im Folgenden wird untersucht, wie diese drei Dimensionen in kreativen und künstlerischen Arbeiten zum Ausdruck kommen.

Selbstverhältnisse

Das Selbstverhältnis beschreibt die Art und Weise, wie sich Kreativ- und Kunstschaffende selbst wahrnehmen, verstehen und in Beziehung zu sich selbst setzen. Ein zentraler Aspekt, der diesem Selbstverhältnis zugrunde liegt, ist der Wunsch nach Selbstvervollkommenung und -optimierung – die Idee, sich durch die eigene künstlerische Praxis weiterzuentwickeln, über sich selbst hinauszuwachsen und das eigene Potenzial kontinuierlich zu entfalten. Für Christina Sarli bedeutet Kunst nicht nur Ausdruck oder Kritik, sondern auch eine Möglichkeit der persönlichen Weiterentwicklung. Sie beschreibt die künstlerische Praxis als einen Spielraum, in dem sie sich selber verbessern kann im Sinne eines Prozesses des ständigen Wachsens und Über-sich-Hinausgehens. Kunst ist für sie eine Form der Selbstformung, eine Auseinandersetzung mit sich selbst, die darauf abzielt, immer neue Facetten der eigenen Kreativität und Ausdruckskraft zu entdecken. Auch für Roman Lipski steht die Selbstverbesserung im Zentrum seiner künstlerischen Arbeit. Er verfolgt das Ideal, immer besser zu werden und seine eigenen Talente kontinuierlich zu »schleifen und zu entwickeln, und zwar kompromisslos«. Diese Haltung verweist auf einen künstlerischen Antrieb, der nicht nur auf äußeren Erfolg abzielt, sondern auf die innere Notwendigkeit, das eigene Schaffen als Prozess des persönlichen Wachstums zu begreifen.

Während für Christina Sarli die Selbstverbesserung als offener Spielraum der Exploration erscheint, beschreibt Roman Lipski sie als ein zielgerichtetes und diszipliniertes Streben nach Perfektion. Beide zeigen, dass Kunst nicht nur ein Mittel zur Reflexion, sondern auch zur aktiven Gestaltung der eigenen Entwicklung ist. Dieser Wunsch bzw. Drang zur Selbstverbesserung bildet die Grundlage für weitere Fragen zum Selbstverhältnis: Wie verändert Technologie die Wahrnehmung des (eigenen) Körpers? Welche Rolle spielt Diversität? Welche Rolle spielt der Mensch in einer zunehmend automatisierten Welt? In ihren Arbeiten setzen sich Kreativ- und Kunstschaffende auf unterschiedliche Weise mit diesen Fragen- und Themenkomplexen auseinander – sei es durch die kritische Betrachtung technologischer Einflüsse auf den Körper, die Auseinandersetzung mit Normen und Zensur oder die Reflexion der Wechselwirkungen zwischen Mensch und Technologie (siehe Abschnitt 6.2.3). Ivonne Thein beschäftigt sich intensiv mit dem Wandel des Körperbegriffs unter digitalen Bedingungen. In ihren Arbeiten hinterfragt sie, wie digitale Medien und Technologien die Wahrnehmung des Körpers verändern. Der Körper wird nicht nur als biologisches, sondern als ein durch digitale Technologien beeinflusstes Konzept verstanden. Sie kuratiert bewusst *diverse* Bilddaten, um gegen die vorherrschenden normativen Vorstellungen von Körpern anzukämpfen und die Verzerrungen (Biases) zu hinterfragen, die durch (komplexe) rechenbasierte Technologien verstärkt werden. Ivonne Thein thematisiert auch die Problematik der Echtheit digitaler Bilder und die Zunahme der Bildmanipulation durch digitale Bildbearbei-

tung und den Einsatz generativer KI. Sie verweist auf die Herausforderung, Bildern in einer zunehmend datafizierten und algorithmisierten Welt zu glauben, da ihre Authentizität oft anzweifelbar wird (vgl. Ahlborn, Verständig und Karsch 2024) – ein Spannungsfeld, das auch für Christina Sarli von zentraler Bedeutung ist. Während Ivonne Thein die Veränderung von Körperbildern durch digitale Technologien untersucht, setzt sich Christina Sarli gezielt mit der Zensur von Körperdarstellungen auseinander, insbesondere im Zusammenhang mit der Zensur weiblicher Brüste auf Plattformen wie *Instagram*. Ihr Fokus liegt auf den sozialen Normen und ideologischen Überlegungen, die hinter solchen Zensurpraktiken stehen. Ihre Arbeiten hinterfragen, wie digitale Technologien die Darstellung von Körpern und insbesondere die Rechte über den eigenen Körper beeinflussen. Christina Sarli greift diese Themen auf provokante und humorvolle Weise auf, um den kritischen Diskurs über Zensur und normierte Körperdarstellungen zu verstärken. Ihre Werke spiegeln dabei nicht nur gesellschaftliche und kulturelle Normen wider, sondern stellen die Frage, wie der individuelle Körper in einer technologisierten Welt noch als *selbstbestimmt* betrachtet werden kann.

Während Ivonne Thein und Christian Sarli die Darstellung und Regulierung des Körpers unter digitalen Bedingungen untersuchen, weitet Marcel Bückner den Blick auf die grundsätzliche Frage, wie Technologie das menschliche Selbstverständnis *insgesamt* prägt – über die bloße Darstellung hinaus, hin zu einem Spiegelbild menschlichen Denkens und Handelns. Dafür verwendet er den Spiegel als zentrales Element seiner Kunst, um die Wechselbeziehung zwischen Mensch und Technologie zu thematisieren. Der Spiegel reflektiert nicht nur das menschliche Abbild, sondern fungiert zugleich als Metapher für die menschliche Gemachtheit aller Technologien. Technologie wird so zu einer Art Spiegel menschlichen Handelns, das gleichzeitig das menschliche Selbstverständnis verändert. Mit dieser Metapher zeigt Marcel Bückner, wie Technologie, obwohl sie als vom Menschen geschaffen gilt, gleichzeitig das Selbstverständnis des Menschen beeinflusst und verändert. KI als Spiegel des Menschen wirft die Frage auf, inwieweit Technologie nicht nur die Umwelt, sondern auch das eigene Verständnis von Identität und Autonomie reflektiert und verändert. Auf eine ganz ähnliche Art und Weise hinterfragt Ottonie von Roeder, wie weit die technologischen Entwicklungen nicht nur die menschliche Wahrnehmung, sondern auch menschliche Handlungsmöglichkeiten beeinflussen. Sie stellt die Frage, wie sich der Mensch in einer zunehmend automatisierten und technologisierten Welt positionieren kann. Sie betont, dass der Mensch nicht einfach Opfer der Automatisierung sein, sondern Technologien aktiv nutzen sollte, um die eigene Zukunft zu gestalten. Ottonie von Roeder spricht sich dafür aus, dass der Mensch Technologien nicht nur als Bedrohung, sondern als Werkzeug zur Selbstbestimmung begreifen sollte. Ihre Arbeiten fordern dazu auf, Autonomie und Selbstbestimmung im Umgang mit Technologien zu entwickeln und sich nicht nur von ihnen steuern zu lassen. Sie skizziert in ihren Arbeiten, wie der Mensch seine

eigene Zukunft aktiv gestalten kann, auch im Angesicht von Automatisierung und technologischen Veränderungen.

Die künstlerischen Arbeiten, die in diesem Kontext betrachtet werden, sind nicht nur ein Spiegel der äußeren Welt, sondern vor allem ein Spiegel der Selbstverhältnisse der Kreativ- und Kunschtschaffenden. Sie nutzen ihre Kunst, um Themen wie Körperlichkeit, Diversität und Autonomie in einer zunehmend digitalisierten und technologisierten Welt zu reflektieren. Durch die Auseinandersetzung mit Körpernormen, der Manipulation von Bildern und der Rolle von Technologie stellen sie wichtige Fragen zu (Körper-)Bildern und zur menschlichen Autonomie im digitalen Zeitalter. In diesem Prozess wird die Kunst zu einem Werkzeug der Selbstbestimmung und der kritischen Auseinandersetzung mit den sich wandelnden Bedingungen des Selbst. Die Kreativ- und Kunschtschaffenden machen deutlich, dass die Auseinandersetzung mit Technologie untrennbar mit der Frage nach dem menschlichen Selbstverständnis verknüpft ist. In einer Welt, die zunehmend von Daten, Algorithmen und KI strukturiert wird, dient Kunst als Raum der Reflexion und Neuorientierung. Sie lädt dazu ein, die Herausforderungen der technologischen Transformation nicht nur als passive Reaktion, sondern als aktive Gestaltungsmöglichkeiten wahrzunehmen.

Weltverhältnisse

Das Weltverhältnis bezieht sich auf die Beziehung zu anderen, aber auch – oder vor allem – zu ihrer Umwelt, sowohl in sozialer als auch in ökologischer Hinsicht. Es schließt Themen wie Natur und Ressourcen, Konsum, politische Strukturen sowie gesellschaftliche Machtverhältnisse mit ein. Kreativ- und Kunschtschaffende setzen sich in ihren Arbeiten mit diesen Aspekten auseinander, indem sie Materialkreisläufe hinterfragen, technologische Entwicklungen kritisch reflektieren oder neue Denkweisen für eine nachhaltigere Zukunft vorschlagen. Der Umgang mit Materialien und Konsum steht bei vielen Kreativ- und Kunschtschaffenden im Zentrum ihrer Arbeit. Sie nutzen künstlerische Strategien, um Fragen der Nachhaltigkeit zu thematisieren und alternative Formen des Umgangs mit Ressourcen zu erproben. Christina Sarli beschäftigt sich mit dem Kreislauf ausgedienter Gegenstände: Sie sammelt, repariert und transformiert Materialien, die andere als *wertlos* erachten. In ihrer Kunst wird das Kaputte zur Ressource und zum Ausgangspunkt für Neues – eine bewusste Gegenposition zur Wegwerfkultur. Ottonie von Roeder erweitert diesen Ansatz, indem sie sich mit Design und Nachhaltigkeit im Kontext der Klimakrise auseinandersetzt. Sie hinterfragt bestehende Wirtschaftsmodelle und experimentiert mit alternativen Konzepten wie der Postwachstumsökonomie. In spekulativen Projekten inszeniert sie Zukunftsszenarien für die Produktion tierischer Lebensmittel, indem sie Technologie mit ökologischen und sozialen Fragen verknüpft. So konzipiert sie bspw. autonome Systeme, in denen Hühner ihre eigenen gekochten

Eier oder Kühe ihre eigene Milch anbieten, während sie sich frei im urbanen Raum bewegen. Ihre Arbeiten zeigen, wie durch kreative Technologieansätze nachhaltige Wirtschafts- und Lebenskonzepte gedacht und (Konsum) kritisch hinterfragt werden können.

Ein weiteres zentrales Thema der künstlerischen Auseinandersetzung mit Technologie ist die Frage, wie digitale Medien unsere Wahrnehmung von Natur beeinflussen und welche Auswirkungen technologische Entwicklungen auf ökologische Prozesse haben. Simon Weckert untersucht in seiner Arbeit *Digital Nature*, wie Natur medial inszeniert wird. Dabei nutzt er Elektroschrott und alte Kabel, um darauf hinzuweisen, dass unsere Vorstellung von Natur oft durch Bildschirme und digitale Inszenierungen geprägt, vermittelt – und dabei mitunter verzerrt – ist. Gleichzeitig macht er mit dieser Arbeit auf strukturelle Ähnlichkeiten zwischen natürlichen und technischen Netzwerken aufmerksam, etwa zwischen Baumverästelungen und Datenkabeln. Der Medienkünstler reflektiert seinen eigenen technologischen Konsum kritisch: Er nutzt ausschließlich gebrauchte oder entsorgte Geräte – sowohl in seiner künstlerischen Praxis als auch im Alltag. Auch Anna Eschenbacher setzt sich mit Umwelt- und Nachhaltigkeitsthemen auseinander, indem sie urbane Daten im Kontext des Klimawandels visualisiert. Sie verarbeitet Informationen zu Verkehr, Bevölkerung oder Infrastruktur und überführt diese in visuelle Darstellungen. In einer anderen Arbeit verbindet sie digitale, raum- bzw. ortsbezogene Daten mit materiellen Objekten: So nutzt sie bspw. Daten aus Krisen- und Kriegsgebieten, um physische, interaktive Kunstwerke zu schaffen, die auf aktuelle Konflikte reagieren. Insofern rücken einige künstlerische Positionen neben ökologischen und konsumkritischen Fragestellungen auch die Verflechtung von Technologie, Macht und Geopolitik in den Fokus. So thematisiert auch Simon Weckert neben Umwelt- und Konsumfragen die Verflechtung von Technologie, Machtstrukturen und Geopolitik. Er greift diese Thematik in Arbeiten wie *Zapfenstreich* auf, wobei er sich kritisch mit dem Einsatz autonomer Waffensysteme auseinandersetzt. Er reflektiert, wie Technologien wie Kamikaze-Drohnen oder der israelische *Iron Dome* militärische Konflikte verändern und welche ethischen Fragen sich daraus ergeben. Ein zentraler Punkt seiner Arbeit ist die Frage nach Verantwortung: Was passiert, wenn ein autonomes System einen Fehler macht? Damit betont er, dass der technologische Paradigmenwechsel zunehmend von großen Unternehmen wie *Google* vorangetrieben wird: Während technologische Innovationen früher meist aus dem Militär kamen und dann in zivile Anwendungen übergingen, entwickelt sich heute Vieles aus dem privaten Sektor heraus und wird später im militärischen Bereich genutzt.

Die künstlerischen Positionen zeigen, dass sich das Weltverhältnis der Kreativ- und Kunstschaffenden durch eine kritische Auseinandersetzung mit Technologie, Konsum und Machtstrukturen definiert. Während einige gezielt nachhaltige Praktiken erproben, setzen sich andere mit geopolitischen und ethischen Fragen auseinander. Gemeinsam ist ihnen die Reflexion über die gesellschaftlichen Folgen unseres

Umgangs mit Umwelt, Ressourcen und digitalen Technologien – und die Rolle, die Kunst dabei spielen kann.

Technologieverhältnisse

Das Technologieverhältnis beschreibt das Zusammenspiel zwischen Mensch und Technologie, einschließlich der Art, wie Technologien genutzt, wahrgenommen und kritisch reflektiert werden. Dabei geht es sowohl um den Einfluss technologischer Entwicklungen auf den Alltag als auch um deren ethische, wirtschaftliche und kulturelle Implikationen. Künstlerische Positionen verdeutlichen, dass Technologie nicht nur ein funktionales Werkzeug ist, sondern auch Fragen der (Selbst-)Wahrnehmung und Beschreibung aufwirft. Zwei zentrale Perspektiven lassen sich unterscheiden: Zum einen liefert Technologie den Gegenstand der Untersuchung, wobei Kreativ- und Kunstschaffende die Funktions- und Wahrnehmungsweisen von Technologie hinterfragen, indem sie sie analysieren, dekonstruieren oder in neue Kontexte überführen. Zum anderen kann Technologie als Spiegel des Subjekts dienen. Technologien werden genutzt, um die menschliche Wahrnehmung unter technologischen Bedingungen zu reflektieren und zu erweitern. Beide Perspektiven überschneiden sich, da künstlerische Auseinandersetzungen mit Technologie oft sowohl analytische als auch experimentelle Elemente beinhalten.

Einige künstlerische Positionen setzen sich mit der Demystifizierung von Technologie (siehe Abschnitt 6.2.3) auseinander, indem sie versuchen, deren verborgene Strukturen sichtbar zu machen. Hier steht die Frage im Zentrum, wie Technologie funktioniert und wie ihre Eigenlogik zum Vorschein kommt. Ornella Fieres untersucht bspw. die mystischen Aspekte der Technologie. Sie vergleicht den Black Box Charakter, der KI aufgrund der ihr inhärenten Komplexität zugesprochen wird, mit historischer Geisterfotografie, die das Unsichtbare sichtbar machen wollte. Ihre Beschreibung von KI als *Organismus* verweist auf eine posthumane Ästhetik, in der das Fremde nicht nur akzeptiert, sondern ästhetisch genutzt wird. Birk Schmitthüsen verfolgt eine eher experimentelle Strategie zur Offenlegung von Technologien, wenn er zwei Objekte miteinander kommunizieren und damit eine prinzipiell endlose Konversation entstehen lässt. Dabei hinterfragt er, inwiefern sich Technologien gegenseitig interpretieren und auf unerwartete Weise Bedeutung erzeugen können. Solche Ansätze zeigen, wie Kreativ- und Kunstschaffende Technologie nicht nur nutzen, sondern auch ihre verborgenen Mechanismen untersuchen, um das Verhältnis zwischen Mensch und Maschine oder auch zwischen Maschine und Maschine kritisch zu reflektieren. Neben der Dekonstruktion von Technologie gibt es künstlerische Ansätze, die das Subjekt, also das menschliche Wahrnehmen und Erkennen unter technologischen Bedingungen, in den Mittelpunkt stellen. Hier steht die Interaktion mit Technologie als eine Art Selbsterkenntnisprozess im Vordergrund. Marcel Bückner betont, dass Interaktivität nicht zwangsläufig technolo-

gisch sein muss. Ihm geht es um eine Art Co-Präsenz, indem erst durch die Begegnung mit einem Gegenüber eine gegenseitige Wahrnehmung entsteht. Simon Weckert sieht in KI *eine* Möglichkeit der Selbstbeschreibung, indem er diese Technologie – ähnlich wie Marcel Bückner – als Spiegel menschlicher Werte und Normen betrachtet (vgl. Merzmensch 2023, S. 61). Gleichzeitig erkennt er in diesen Technologien eine Erweiterung künstlerischer Praxis, da sie neue Muster und Denkweisen hervorbringen, die mitunter ungewöhnlich sind. Diese Perspektiven zeigen, dass Technologie auch als Mittel zur (Selbst-)Reflexion und Erweiterung der menschlichen Wahrnehmung dient. Damit bewegt sich das Technologieverhältnis zwischen Dekonstruktion und Selbstreflexion. Während einige Kreativ- und Kunschtchaffende die verborgenen Mechanismen von Technologie offenlegen und ihre Eigenlogik hinterfragen, nutzen andere sie als Spiegel menschlicher Wahrnehmung. In beiden Fällen zeigt sich, dass Technologie nicht nur ein Werkzeug ist, sondern unser Selbstverständnis, unsere Wahrnehmung und unsere gesellschaftlichen Strukturen prägt – und genau darin liegt ihr künstlerisches Potenzial.

Künstlerische Arbeiten *mit* und *über* KI zeigen, dass (komplexe) rechenbasierte technologische Entwicklungen untrennbar mit Fragen nach dem Selbst, der Welt und dem Verhältnis zu Technologie verbunden sind. Die Selbstreflexion manifestiert sich in der künstlerischen Auseinandersetzung mit vorherrschenden Körperbildern, mit der Rolle des Menschen, mit Autonomie in einer zunehmend algorithmisierten und datafizierten Welt. Die Auseinandersetzung mit KI wird für die Kreativ- und Kunschtchaffenden zu einem Mittel der Selbstbefragung und -gestaltung, sei es als Prozess der Erweiterung, der Verfremdung oder der kritischen Distanzierung vom eigenen Schaffen. In Bezug auf das Verhältnis zur Welt zeigt sich, dass KI-Kunst dazu in der Lage ist, gesellschaftliche Strukturen, (geo-)politische Machtverhältnisse sowie ökologische Herausforderungen zu hinterfragen und neu zu verhandeln. Das Verhältnis zu Technologie wiederum offenbart, dass KI nicht nur ein Werkzeug, sondern auch ein Spiegel ist, der menschliche Werte, Denkweisen und Wahrnehmungsstrukturen reflektiert und zur Anschauung bringt. Kreativ- und Kunschtchaffende nutzen KI sowohl zur kritischen Dekonstruktion ihrer Mechanismen als auch zur Erweiterung ästhetischer Ausdrucksformen. In diesem Spannungsfeld zwischen kreativer Exploration, kritischer Reflexion und technologischer Innovation wird deutlich, dass KI-Kunst das Potenzial hat, gesellschaftliche Entwicklungen sichtbar zu machen, zu hinterfragen und zugleich neue Perspektiven auf das Verhältnis von Mensch, Welt und Technik zu eröffnen und damit neue Modi der Selbst- und Welterkundung zugänglich zu machen, durch die die kreativ-künstlerisch Tätigen ihre eigene Position im Verhältnis zu Technologie und Gesellschaft artikulieren.

Artikulationen *mit* und *durch* (komplexe) rechenbasierte Technologien auf der Artefaktebene

Indem sich Artikulationen *mit* und *durch* (komplexe) rechenbasierte Technologien als Ausdruck von Selbst-, Welt- und Technologieverhältnissen verstehen lassen, besitzen sie in vielfacher Hinsicht ein ausgeprägtes reflexives Potenzial. Sie reflektieren nicht nur den technologischen Wandel, sondern verhandeln darüber hinaus gesellschaftliche, politische, kulturelle, ästhetische und epistemologische Fragen. Kreativ- und Kunstschaffende greifen gezielt auf (komplexe) rechenbasierte Technologien zurück und nutzen deren eingeschriebene Eigenlogiken für ihre künstlerische Praxis. Dabei setzen sie Techniken ein, die auf ein bewusstes Spiel mit der menschlichen Wahrnehmung ausgerichtet sind (siehe Abschnitt 2.3.2). Aufgrund ihrer prinzipiellen Zweckfreiheit fordert die Auseinandersetzung mit Kunstwerken eine andere Form der Wahrnehmung als der alltägliche Umgang mit Gebrauchsgegenständen. Dies verleiht ihnen eine besondere ästhetische Qualität. Im Besonderen in Arbeiten, die mit wissenschaftlichen Methoden oder Technologien operieren oder sogar mit der Absicht hervorgebracht werden, »ästhetisch beeindruckende Einblicke in bislang Ungesehenes zu vermitteln« (Rötzer 2007, S. 63), zeigt sich eine Verschränkung von künstlerischer und wissenschaftlicher Praxis (siehe Unterkapitel 2.1).

Derartige Arbeiten sind einerseits Ausdruck eines kreativen, spielerischen Umgangs mit technologischen Problemstellungen und weisen dabei Möglichkeiten wie Grenzen der jeweils vorherrschenden technologischen Rahmenbedingungen auf. Andererseits bringen sie damit bestimmte Haltungen, Werte und Normen zum Ausdruck, die sodann auch auf inhaltlicher Ebene Reflexionspotenziale offenbaren. Sie adressieren mitunter komplexe Fragen, die über eine bloße Auseinandersetzung mit technologischen Innovationen hinausgehen. Ein zentrales Thema ist die Position des Menschen in einer zunehmend von Technologie durchdrungenen Welt, die immer wieder zur Disposition gestellt wird. Die Kunst eröffnet einen Raum für Spekulationen über mögliche Zukünfte, indem sie – anders als die Wissenschaft – nicht auf eindeutige Erkenntnisse abzielt, sondern alternative Zukünfte entwirft. Der Medienkünstler Birk Schmithüsen betont das Spekulative als eine besondere Fähigkeit der Kunst: Während Wissenschaftler:innen sich an überprüfbaren Fakten orientieren, können Künstler:innen frei über Eventualitäten spekulieren. Diese Offenheit verweist auf die Pluralität algorithmisch generierter Zukünfte – denn (komplexe) rechenbasierte Technologien produzieren nie nur eine festgelegte Zukunft, sondern potenziell unendlich viele. Indem sie stets eine Vielzahl von Ergebnissen hervorbringen, zeichnen sich rechenbasierte Artikulationen durch Prozesshaftigkeit und Performativität aus. Diese manifestieren sich sowohl in einer Unvollendetheit und Unabgeschlossenheit als auch in einer besonderen Vielfalt der generierten Werke. In diesem Sinne lassen sich KI-Kunstwerke als *Spec Acts* (Kirschenbaum 2021, 2024) verstehen – als spekulative Akte, die alternative

Möglichkeiten aufzeigen und zur Reflexion über die Kontingenz technologischer Entwicklungen anregen. Daran wird auch sichtbar, dass Form und Inhalt in einem reziproken Verhältnis zueinanderstehen, indem strukturelle Eigenschaften auch für die inhaltliche Ebene fruchtbar gemacht werden und umgekehrt.

Auf struktureller Ebene sind diese Werke durch eine besondere Komplexität gekennzeichnet. Das komplexe Zusammenspiel von Algorithmen- und Dateninfrastrukturen verändert die materiellen und medialen Bedingungen der Kunstproduktion und ermöglicht neue Darstellungsweisen, die zu einer »Umstülpung der Wahrnehmungsverhältnisse« (Sprenger 2017, S. 42) führen können. Sie sensibilisiert für die Effekte komplexer Medien- und Informationstechnologien, indem sie die »Auswirkungen des Mediums auf den Inhalt und die Botschaft seines impacts« sichtbar macht (ebd., H. i. O.). In der kreativ-künstlerischen Praxis bringen Kreativ- und Kunschtchaffende diese veränderten Bedingungen in vielfältigen Formaten zur Anschauung: Als Gemälde und großformatige Drucke, die algorithmische Muster und Ästhetiken sichtbar machen, in Gestalt von Skulpturen oder interaktiven Objekten, die KI-basierte Prozesse im physischen Raum erfahrbar machen, als Videos, die generative Verfahren nutzen und die diesen Technologien inhärente Unabgeschlossenheit und Unendlichkeit zur Anschauung bringen, oder als (interaktive) Performances, die ihr Publikum *direkt* in den Prozess einbinden. Die ästhetische Qualität dieser Werke zeichnet sich durch Brüche, Irritationen und einen denormalisierenden Umgang mit Materialien, Formen und Klängen aus. Diese Arbeiten oszillieren zwischen Dinglichkeit und Imagination, sie lassen Erfahrungen unterbrechen sowie umbrechen und bringen dabei neue Erfahrungsweisen hervor, die über alltägliche hinausgehen. Diese Kunstwerke setzen ganz gezielt auf Verfremdung, Störungen und Irritationen, machen dabei nicht nur auf Darstellungskonventionen und Wahrnehmungsmuster aufmerksam, sondern lassen alltäglichen Seh- und Wahrnehmungsmuster selbst zum Reflexionsgegenstand werden. Dadurch sind derartige Kunstwerke – der Argumentation von Warnke (2014a) folgend – dazu in der Lage, ihre eigene Medialität im Sinne ihrer strukturellen Beschaffenheit sichtbar werden zu lassen: Unter ihrer sichtbaren Oberfläche beruhen sie auf komplexen algorithmischen Prozessen der Datenverarbeitung, die sich ein Stück weit von physischen, materiellen Gesetzmäßigkeiten losgelöst haben bzw. ganz eigene materielle, infrastrukturelle Anforderungen mit sich bringen. Durch ihre performativen und verfremdenden Elemente verweisen diese Werke nicht nur auf ihre zugrundeliegenden algorithmischen Strukturen, sondern öffnen auch neue Erfahrungs- und Reflexionsräume. Sie ermöglichen einen flüchtigen Einblick in maschinelle Interpretationsprozesse und machen diese für den Menschen erfahrbar.

Insgesamt zeigen sich in Artikulationen *mit* und *durch* (komplexe) rechenbasierte Technologien auf der Artefaktebene vielschichtige Wechselwirkungen zwischen künstlerischer Praxis, technologischen Rahmenbedingungen und gesell-

schaftlichen Diskursen. Die ästhetischen Strategien der Verfremdung, Irritation und Denormalisierung ermöglichen nicht nur eine kritische Reflexion technologischer Entwicklungen, sondern öffnen auch neue Erfahrungsräume, in denen alternative Perspektiven auf die eigene Selbst- und Weltwahrnehmung entstehen können. Durch ihre spezifische Medialität und Prozesshaftigkeit machen derartige Kunstwerke die Bedingungen einer zunehmend durch komplexe Algorithmen- und Dateninfrastrukturen geprägten Kultur sichtbar oder anderweitig erfahrbar und schaffen so ein Bewusstsein für die Strukturen, Mechanismen und Konsequenzen (komplexer) rechenbasierter Technologien. Damit besitzen sie ein besonderes Reflexions- oder sogar Bildungspotenzial im Sinne einer transformatorischen Bildung (siehe Unterkapitel 3.1): Sie können zu einer Veränderung der eigenen Selbst- und Weltverhältnisse führen, indem sie neue Wahrnehmungs- und Erfahrungsweisen anregen und einen reflexiven Zugang zu den Bedingungen der algorithmisierten und datafizierten Umwelt schaffen. Sie fordern dazu auf, Wahrnehmungs- und Denkgewohnheiten zu hinterfragen, und können im kunst- und medienpädagogischen Kontext dazu beitragen, kritische Reflexions- und Gestaltungsfähigkeiten im Umgang mit digitalen Technologien zu fördern (Ahlborn 2023a,b,c). Indem sie alternative Zukünfte imaginieren, sensibilisieren sie für die Offenheit technologischer Entwicklungen und bieten Raum für spekulative und experimentelle Auseinandersetzungen mit den Möglichkeitsräumen (komplexer) rechenbasierter Technologien.

Die veränderten Bedingungen für Medialität gehen folglich mit einer veränderten Ästhetik einher, die ganz eigene Anforderungen an die menschliche Wahrnehmung stellt. Sie tragen aber auch dazu bei, dass sich die Bedingungen für Artikulation an sich grundlegend verändern. In diesem Zusammenhang wurde vielfach angedeutet, dass Artikulation *mit* und *durch* (komplexe) rechenbasierte Technologien über mediale oder algorithmische Formen von Artikulation hinausgeht. Dahingehend stellt sich abschließend die Frage, inwiefern hier ein Übergang von der medialen zur algorithmischen Artikulation bis zur Artikulation *mit* und *durch* (komplexe) rechenbasierte Technologien stattfindet, wodurch sie sich schließlich abgrenzen lässt. Artikulation *mit* und *durch* (komplexe) rechenbasierte Technologien geht über Konzepte medialer oder algorithmischer Artikulation hinaus, da sie nicht nur die Vermittlung von Bedeutung in einer bestimmten medialen Form umfasst, sondern in einer hochgradig komplexen, vernetzten und prozessualen Struktur operiert. Während mediale Artikulation auf der Überführung qualitativer Erfahrung in explizit-semantische Gestalt basiert (Jung 2005) und algorithmische Artikulation diesen Prozess durch formalisierte Regelwerke weiter mediatisiert, erfordert Artikulation *mit* und *durch* (komplexe) rechenbasierte Technologien eine erweiterte Perspektive: Sie ist nicht nur eine Übersetzung oder Transformation, sondern ein emergenter Prozess, der sich aus der Interaktion von Algorithmen, Dateninfrastrukturen und künstlerischen Praktiken entfaltet. Diese

Form der Artikulation ist durch drei zentrale Aspekte gekennzeichnet: *Erstens* durch eine Verschränkung von Medialität und Infrastruktur: Im Gegensatz zur medialen Artikulation, die sich auf die material-semiotische Gestalt von Sprache, Bild oder Klang konzentriert, operiert Artikulation *mit* und *durch* (komplexe) rechenbasierte Technologien innerhalb tief verwobener technischer Infrastrukturen. Hier ist nicht nur die sichtbare Oberfläche eines Werks von Bedeutung, sondern auch die darunterliegenden, oft unsichtbaren algorithmischen Prozesse, die sich weder auf eine einzelne Medialität noch auf eine lineare semantische Transformation reduzieren lassen. Die Art der Artikulation ist daher nicht nur durch ihre Form, sondern auch durch die strukturellen Bedingungen der Algorithmen- und Datenökologien geprägt. *Zweitens* ist für diese Form von Artikulation eine prozesshafte Unbestimmtheit und emergente Dynamik charakteristisch. Während algorithmische Artikulation bereits eine hohe Vermittlungsdichte und Performativität aufweist, bleibt sie in der Regel nachvollziehbar und regelbasiert. Artikulationsprozesse *mit* und *durch* (komplexe) rechenbasierte Technologien hingegen sind durch Unbestimmtheit und Nichtlinearität gekennzeichnet. Sie befinden sich in einem Zustand der Tentativität, da die generativen Modelle, mit denen gearbeitet wird, selbst keine eindeutig determinierbaren Bedeutungszuschreibungen erzeugen. Dies zeigt sich in kreativ-künstlerischen Praktiken, die mit Zufälligkeit, Variation und latenter Offenheit arbeiten – sei es durch rekursive Generationsprozesse oder multimodale Transformationen. *Drittens* und letztens ist Reflexivität durch maschinelle Wahrnehmung und Interpretation für diese Artikulationsform kennzeichnend: (Komplexe) rechenbasierte Technologien bringen nicht nur neue Ästhetiken hervor, sondern verändern grundlegend die Bedingungen der Wahrnehmung und Interpretation. Während mediale Artikulation vergleichsweise unmittelbar mit menschlichen Sinneserfahrungen zusammenhängt und algorithmische Artikulation diese mit formalen Regeln überführt, verschieben sich in und durch Artikulation *mit* und *durch* (komplexe) rechenbasierte Technologien Bedeutungszuweisungen und Wahrnehmungsweisen, indem sie Daten erfassen, kategorisieren und transformieren. Dadurch wird nicht nur die epistemische Grundlage künstlerischer Artikulation verändert, es werden auch die Wahrnehmungskonventionen selbst in Frage gestellt. Diese drei Aspekte zeigen, dass Artikulation *mit* und *durch* (komplexe) rechenbasierte Technologien keine bloße Weiterentwicklung medialer oder algorithmischer Artikulation ist, sondern eine eigene Qualität besitzt. Sie entsteht in einem Spannungsfeld zwischen menschlicher Intention, maschineller Generativität und infrastruktureller Bedingtheit. Indem sie nicht nur Darstellungsformen, sondern auch Wahrnehmungs- und Bedeutungsstrukturen transformiert, eröffnet sie neue Perspektiven auf die Verbindung von Kunst, Technologie und Wissen.

Schlussbemerkungen

8 Zusammenfassung und Ausblick

Der Ausgangspunkt dieser Arbeit war die Frage nach *dem* Medium, da bei der kreativ-künstlerischen Auseinandersetzung mit KI zunächst unklar ist, was *das* Medium ist. Kann überhaupt von *einem* Medium gesprochen werden, wenn sowohl die verwendeten Daten als auch die algorithmischen Modelle konstitutiv für die Medialität sind (siehe Abschnitt 3.1.3)? Was bedeutet es, eine derart komplexe, kontingente und emergente Medientechnologie für den kreativ-künstlerischen Ausdruck zu nutzen? Eben diese Unbestimmtheit ist charakteristisch für Artikulationsprozesse im Kontext von KI; eine Auseinandersetzung mit einer Technologie, deren Status als Medium noch nicht festgelegt ist, um an dieser Stelle noch einmal auf die einleitenden Worte dieser Arbeit zurückzukommen: »It takes an act of artistic vision and bravery to decide to work with techniques, tools, and concepts from a still raw area of technology not yet accepted as a valid area for the arts. It is a challenge to work with a medium before anyone defines it as a medium« (Wilson 2002, S. 10). Derartige Artikulationsprozesse bewegen sich in einem Spannungsfeld zwischen Innovation und Ungewissheit, zwischen technologischer Bedingtheit und ästhetischer Freiheit. Die Entscheidung, mit einer derart veränderlichen Technologie zu arbeiten, erfordert Wilson zufolge Mut und Offenheit und ist zugleich eine Entscheidung *für* das Experimentelle, *für* das Ungewisse und damit auch *für* die Möglichkeit, durch kreativ-künstlerische Praxis neue Bedeutungsräume zu erschließen. Der Grund für diese besondere Dynamik liegt in den sich verändernden Bedingungen von Medialität (siehe Abschnitt 3.1.3), die sich aus dem komplexen Zusammenspiel von Algorithmen- und Dateninfrastrukturen ergeben, die gleichzeitig veränderte Bedingungen für Artikulation mit sich bringen. Da Artikulation unhintergebar an Medialität gebunden ist, führen technologische Veränderungen zwangsläufig auch zu neuen Formen von Artikulation. Diese sind in mehrfacher Hinsicht durch Brüche gekennzeichnet, die etwa in der Unbestimmtheit des Outputs oder in der Spannung zwischen Regelhaftigkeit und emergenten Strukturen zum Ausdruck kommen, die nicht bloß Nebenprodukte technologischer Prozesse sind. Vielmehr sind sie konstitutiv für eine kreativ-künstlerische Praxis, die sich bewusst mit dem Unfertigen, dem Ambivalenten und dem noch nicht Festgelegten auseinandersetzt. Diese spezifische Beschaffenheit eröffnet einen Raum der Reflexion, in dem nicht nur neue

Ausdrucksformen entstehen, sondern auch grundlegende Fragen zu Autor:innen-schaft, Intentionalität, Kreativität und Wahrnehmung verhandelt werden. Vor diesem Hintergrund ging es im Rahmen der vorliegenden Dissertation um die Frage, wie sich Kreativ- und Kunstschaffende in Artikulationsprozessen zu KI in Beziehung setzen. Die Beantwortung dieser Fragestellung erfolgte in drei Teilen:

- 1) Der erste Teil widmete sich den theoretischen Grundlagen, indem einerseits KI-Kunst als hochgradig interdisziplinärer und facettenreicher Gegenstand dargestellt (siehe Kapitel 2) und andererseits ein theoretischer Bezugsrahmen mit Verweisen auf eine medienwissenschaftlich fundierte Erziehungswissenschaft (Jörissen und Marotzki 2009), ergänzt um soziologische Perspektiven (Reckwitz 2008, 2014, 2021), aufgespannt wurde (siehe Kapitel 3).
- 2) Der zweite Teil befasste sich mit den methodologischen (siehe Kapitel 4) und methodischen Überlegungen (siehe Kapitel 5) zur Erforschung des komplexen Gegenstandsbereichs, wobei unterschiedliche methodische Zugänge erörtert und diskutiert wurden, um künstlerische Artikulationsprozesse mit KI adäquat zu analysieren.
- 3) Im dritten Teil wurden die Ergebnisse der ethnografischen Untersuchung dargestellt (siehe Kapitel 6) und mit den zuvor erarbeiteten theoretischen Überlegungen in Beziehung gesetzt. Dieser Abschnitt hat aufgezeigt, wie die identifizierten Brüche und Dynamiken im Zusammenspiel von KI, künstlerischer Artikulation und Subjektivierung theoretisch eingeordnet und reflektiert werden können (siehe Kapitel 7).

Im Rahmen der Bearbeitung wurde deutlich, welche Aspekte für die kreativ-künstlerische Auseinandersetzung mit (komplexen) rechenbasierten Technologien von besonderer Relevanz sind. Das Feld der KI-Kunst ist als hochgradig interdisziplinär und facettenreich zu betrachten (Merzmensch 2023), wobei die Gestaltung dieses Feldes nicht allein Medienkünstler:innen oder bildenden Künstler:innen obliegt. Vielmehr kommen hier Creative Technologists, Fotograf:innen, Designer:innen und Informatiker:innen zusammen. Außerdem ist deutlich geworden, dass es sich keineswegs um ein genuin neues Phänomen handelt, das erst mit dem Aufkommen generativer KI in den 2010er und 2020er Jahren entstanden ist (vgl. Weibel 2021b, S. 83). Die Wurzeln von KI-Kunst reichen bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts. Besonders bemerkenswert ist dabei, dass sich über mehrere Jahrzehnte hinweg rund um den Einsatz von Technologie in kreativ-künstlerischen Zusammenhängen immer wieder ähnliche Fragestellungen und Kontroversen ergeben haben. Darüber hinaus wurden im Rahmen dieser Entwicklungen Problemstellungen aufgegriffen, die bereits lange vor der Einführung des Computers diskutiert wurden, wie bspw. die Debatte um den Verlust der Aura im Kontext der Fotografie (Benjamin 2019) oder die Frage nach der Berechenbarkeit eines ästhetischen Werts (Birkhoff 1933).

Diese Auseinandersetzungen verdeutlichen, dass sich künstlerische Artikulationsprozesse stets in einer engen Wechselwirkung mit der (Weiter-)Entwicklung neuer Medientechnologien vollziehen.

In der Strukturalen Medienbildung (Jörissen und Marotzki 2009) wird davon ausgegangen, dass Artikulation (Jung 2005) in mehrfacher Hinsicht für Bildungs- und Subjektivierungsprozesse von Bedeutung ist; zum einen bei der Gestaltung *von*, aber auch bei der Auseinandersetzung *mit* Artikulationen. Artikulation beschreibt hier die Überführung impliziter Erfahrung in eine explizit-semantische Gestalt durch Zeichen und Symbole (vgl. ebd., S. 12) und vollzieht sich – so die Argumentation – immer innerhalb medialer Praktiken (Reckwitz 2008, 2014, 2021), in denen sich jeweils bestimmte Formen von Subjektivität entwickeln bzw. in denen sich das Subjekt immer wieder neu hervorbringt (siehe Unterkapitel 3.3). Die kreativ-künstlerische Auseinandersetzung mit KI ist jedoch mit der besonderen Herausforderung verbunden, dass die Medialität nicht nur durch materielle Trägermedien oder symbolische Ausdrucksformen bestimmt wird, sondern durch ein komplexes Zusammenspiel aus algorithmischen Modellen, Dateninfrastrukturen und Interaktionsprozessen (siehe Abschnitt 3.1.3). Diese veränderten medialen Bedingungen wirken sich unmittelbar auf künstlerische Artikulationsprozesse aus und prägen in der Folge die Art und Weise, wie Subjektivierung in diesem Kontext erfolgt. Aus dieser Komplexität ergeben sich schließlich auch methodologische und methodische Herausforderungen für die Erforschung eines derart dynamischen, emergenten und vor allem kontingenten Phänomens. Die Grounded Theory Methodology bietet hierfür einen flexiblen, iterativen Forschungsansatz, der es ermöglicht, theoretische Konzepte eng an den erhobenen Daten zu entwickeln und die Dynamik des Feldes schrittweise analytisch zu erschließen (Glaser und Strauss 1999, 2010). Um die Künstlichkeit sowie die (Un-)Berechenbarkeit dieser Technologien angemessen beschreiben zu können, hat die digitale Hermeneutik (Capurro 2010, 2017) einen methodologischen Reflexionsrahmen bereitgestellt. Diese hermeneutische Perspektive ist insofern besonders anschlussfähig, als dass sie die ontologischen Bedingungen im Sinne der Seins-Bedingungen expliziert, die in Bezug auf den Einsatz (komplexer) rechenbasierter Technologien durch eine besondere Performativität, Emergenz und Kontingenz geprägt sind. Daraus ergibt sich nicht zuletzt auch eine methodische Herausforderung, die vor allem den Zugang betrifft: Wie lassen sich derart dynamische Phänomene analytisch festhalten bzw. greifbar machen? Aus diesem Grund basiert das hier verfolgte Forschungsdesign auf einem ethnografischen Zugang (Christin 2020), der die vielfältigen Praktiken Kreativ- und Kunstschaffender zum Gegenstand hat. Die qualitative, ethnografische Herangehensweise ermöglicht tiefgehende Einblicke in die oftmals interdisziplinär angelegten Praktiken von Kreativ- und Kunstschaffen. Nichtsdestotrotz besteht eine weitere methodische Herausforderung in der Vergleichbarkeit innerhalb des Samples: Wie kann ein heterogenes Feld, das sich

über verschiedene Disziplinen und Praktiken erstreckt, angemessen beschrieben werden? Wie lassen sich kreativ-künstlerische Arbeiten, die aus unterschiedlichen disziplinären Hintergründen heraus entstehen, in Beziehung setzen, ohne dabei wesentliche Details oder spezifische Kontexte zu übergehen?

8.1 Das Subjekt zwischen Ausführung und Erklärung

Die empirische Untersuchung hat gezeigt, dass die kreativ-künstlerische Auseinandersetzung mit KI durch einen unterschiedlichen Umgang mit der für KI konstitutiven Unbestimmtheit und damit einhergehend durch unterschiedliche Komplexitätsstufen gekennzeichnet ist, die in Abhängigkeit von den (inter-)disziplinären Hintergründen der Kreativ- und Kunschtschaffenden variieren. Um diese Vielfalt zu systematisieren, konnten sechs Modi der Artikulation im Zusammenhang mit KI identifiziert werden, die jeweils mit spezifischen Modi der Subjektivierung zusammenhängen.

- 1) *Executing* – KI als Black Box: In diesem Modus wird KI als Werkzeug genutzt, ohne die Funktionsweisen zu hinterfragen; der Fokus liegt auf der Anwendung und dem erzielten Ergebnis. Typisch für diesen Modus ist der Einsatz intuitiv zugänglicher, webbasierter KI-Tools, die mit vergleichsweise geringem Aufwand verwertbare Resultate generieren. Die Unbestimmtheit der Technologie bleibt bestehen, wird aber nicht als Hindernis wahrgenommen, sondern als Kreativitätsmotor genutzt (siehe Abschnitt 7.1.2).
- 2) *Exploring* – KI als Möglichkeitsraum: Das Subjekt exploriert auf spielerische Art und Weise ästhetische und funktionale Potenziale von KI, ohne tiefgehendes technisches Wissen zu benötigen. Dabei werden unterschiedliche Eingaben und Variationen getestet, um neue Ausdrucksmöglichkeiten zu entdecken. Unbestimmtheit wird in diesem Modus ebenfalls als Teil des kreativen Prozesses akzeptiert, indem das Zufällige und Unerwartete als Inspirationsquelle dient (siehe Abschnitt 7.1.3).
- 3) *Experimenting* – KI als Werkzeug: KI wird hier gezielt als kreatives Werkzeug eingesetzt, wobei das Subjekt aktiv Parameter steuert und algorithmische Prozesse manipuliert. Diese forschende Auseinandersetzung dient dazu, spezifische Effekte zu erzielen oder neue künstlerische Möglichkeiten zu erschließen. Unbestimmtheit wird in diesem Modus bewusst getestet und herausgefordert, um die Grenzen und Möglichkeiten komplexer algorithmischer Modelle auszuloten (siehe Abschnitt 7.1.4).
- 4) *Extending* – KI als Erweiterung: In diesem Modus wird KI als intuitive Erweiterung der eigenen Kreativität verstanden, wobei Mensch und Maschine symbiotisch zusammenarbeiten. Die Technologie wird nahtlos Teil des künstlerischen

schen Prozesses, bspw. durch interaktive Performances oder Installationen. Unbestimmtheit wird zunehmend integriert und als fester Bestandteil der künstlerischen Praxis wahrgenommen (siehe Abschnitt 7.1.5).

- 5) *Exploiting* – KI als *hackbares* System: KI wird bewusst manipuliert oder subversiv genutzt, um Schwachstellen aufzudecken oder kreative Umnutzungen zu ermöglichen. Hierbei werden Verzerrungen, Fehler und systemische Strukturen strategisch hinterfragt oder für neue ästhetische Ausdrucksformen genutzt. Unbestimmtheit wird gezielt genutzt oder offengelegt, um systemische Mechanismen zu hinterfragen und alternative Nutzungsweisen zu erschließen (siehe Abschnitt 7.1.6).
- 6) *Explaining* – KI als Reflexionsgegenstand: KI wird als Thema der Analyse und Wissensvermittlung genutzt, um ihre gesellschaftlichen, ethischen und technischen Aspekte aufzudecken, zu hinterfragen und zu erklären. Dies geschieht bspw. durch interaktive Installationen, Publikumsgespräche oder Workshops. Unbestimmtheit wird in diesem Modus nicht nur erkannt, sondern reflektiert und kontextualisiert, um Verständnis und kritische Auseinandersetzung zu fördern (siehe Abschnitt 7.1.7).

Darüber hinaus wurde sichtbar, dass sich in diesen Modi unterschiedliche Selbst-, Welt- und Technologieverhältnisse manifestieren, die für kreativ-künstlerische Auseinandersetzungen mit KI prägend sind. Diese Verhältnisse sind nicht statisch, sondern verändern sich in Abhängigkeit von (medien-)technologischen Entwicklungen und den damit verbundenen gesellschaftlichen Diskursen. Die Offenheit (komplexer) rechenbasierter Technologien führt zu einer Verschiebung von kreativ-künstlerischen Produktions- und Darstellungsweisen und fordert heraus, Wahrnehmungs- und Deutungsgewohnheiten zu hinterfragen. Durch die Schaffung eines Raumes, in dem KI nicht nur als technische Ressource, sondern auch als epistemisches und ästhetisches Phänomen erfahrbar wird, eröffnet die Kunst einen reflexiven Zugang zu den kulturellen und gesellschaftlichen Implikationen rechenbasierter Technologien und macht das Verhältnis von Mensch, Technologie und Wissen neu verhandelbar. Dabei wird deutlich, dass der Umgang mit zunehmender Unbestimmtheit eine zentrale Herausforderung für das Subjekt darstellt; eine Herausforderung, die weit über den Kunstkontext hinausreicht. Die Ergebnisse legen nahe, dass zusehends auch andere, nicht primär kreativ motivierte Formen der Auseinandersetzung mit KI durch ein hohes Maß an Unbestimmtheit gekennzeichnet sind (siehe Abschnitt 7.1.8). Die entwickelten Begriffe und Konzepte sind daher nicht nur auf den Bereich der Kunst, sondern auf KI-bezogene Praktiken insgesamt anwendbar. Der Umgang mit KI ist somit nicht nur eine technische, sondern eine kulturelle Herausforderung, sodass diese technologische Unbestimmtheit nicht isoliert zu betrachten ist, sondern eine breitere gesellschaftliche Entwicklung widerspiegelt: Die ohnehin schon fragile Subjektfigur sieht sich zunehmend mit

komplexen, fragmentierten und kaum kontrollierbaren Technologien konfrontiert, zu denen es sich ins Verhältnis setzen muss, um sich Orientierung verschaffen zu können. In diesem Spannungsfeld wird die Fähigkeit, mit Unbestimmtheit umzugehen, zu einer wesentlichen Voraussetzung für Teilhabe in und kritische Reflexion einer zunehmend algorithmisierten und datafizierten Gesellschaft.

8.2 Medienpädagogische Anknüpfungspunkte

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, wie Lernende für den Umgang mit zunehmend unbestimmten oder gar unbestimmbaren Prozessen sensibilisiert werden können und welchen Beitrag die Erziehungswissenschaft im Allgemeinen und die Medienpädagogik im Besonderen dazu leisten können. Während Diskussionen um Medienkompetenz bereits seit Jahrzehnten geführt werden (Baacke 1997), gewinnt das Thema im Kontext von KI-Technologien erneut an Bedeutung (Damberger 2022). Neben klassischen medienpädagogischen Konzepten haben sich in den letzten Jahren verschiedene Ansätze herausgebildet, die spezifische Formen *digitaler Kompetenz* adressieren, darunter Coding Literacy, Data Literacy, Algorithm Literacy und AI Literacy, um nur einige zu nennen. Trotz unterschiedlicher Schwerpunktsetzungen zielen all diese Konzepte auf einen bewussten, reflektierten und selbstbestimmten Umgang mit mehr oder weniger komplexen digitalen Technologien. Darüber hinaus existieren bereits Ansätze, die Kreativität als Zugang zur Auseinandersetzung mit Daten und Algorithmen wählen. So wird bspw. im Rahmen der *Creative Data Literacy* (D'Ignazio 2017; D'Ignazio und Bhargava 2018) ein besonderer Fokus auf kreative Zugänge zu Daten gelegt, wobei bewusst auch nicht-technische Zugänge bevorzugt werden. Diese Perspektive bietet wertvolle Anknüpfungspunkte für medienpädagogische Fragestellungen, die sich hier an den Schnittstellen von kreativen Datenpraktiken und ambivalenten Strukturen (komplexer) rechenbasierter Technologien bewegen (vgl. Ahlborn und Stricker 2024; Ahlborn und Verständig 2024a,b,c; Ahlborn, Verständig und Stricker 2021).

Vor diesem Hintergrund zeigt die Analyse der kreativ-künstlerischen Auseinandersetzung mit KI nicht nur, wie sich Subjektivierungsweisen unter den Bedingungen einer zunehmenden Automatisierung und damit verbundenen Datafizierung verändern, sondern liefert zugleich ein empirisches Fundament für die kreative Beschäftigung mit KI als Strategie im Umgang mit Unbestimmtheit und damit wertvolle medienpädagogische Anknüpfungspunkte. Die unterschiedlichen Modi der Auseinandersetzung mit komplexen rechenbasierten Technologien können insofern für die medienpädagogische Praxis anschlussfähig gemacht werden, als dass die Auseinandersetzung mit (komplexen) Artikulationen aus der Perspektive der Strukturalen Medienbildung in eine kritische Reflexion der medialen Beschaffenheit münden kann. Gleichzeitig betont die Perspektive der Struktu-

ralen Medienbildung die Bedeutung *eigener* gestalterischer Erfahrungen für das Verständnis neuer Medientechnologien. Diese doppelte Perspektive – Artikulation sowohl als Reflexionsgegenstand als auch als kreativer, gestalterischer Prozess – ist besonders für den Umgang mit KI-Technologien relevant. Jörissen und Marotzki (2009, S. 32) heben hervor: »Es kommt darauf an, einiges auch selbst gemacht zu haben, um den Gestaltungsaspekt des Umgangs mit neuen Medien auch realisieren zu können.« Artikulationsprozesse im Umgang mit KI sind, wie gezeigt wurde, oft tentative, spielerische, explorative, experimentelle Prozesse, in denen sich das gestalterische Potenzial der Technologie entfaltet. Gleichzeitig besitzen sie ein hohes Reflexionspotenzial: Die entstehenden Artefakte und Ausdrucksformen bewegen sich zwischen Irritation und Sensibilisierung individueller Wahrnehmungsweisen. Insofern kann die hier entwickelte Perspektive an die Überlegungen zu »Algorithmischer Kunst als Bildungsgegenstand« (Grabowski und Nake 2019) anknüpfen und um die Frage erweitert werden, inwiefern KI-Kunst als Bildungsgegenstand (Ahlborn 2023a,b,c, 2024) verstanden werden kann. Um künstlerische Zugänge als Ressource nutzen zu können und eine kritische und zugleich schöpferische Auseinandersetzung mit (komplexen) rechenbasierten Technologien zu ermöglichen, können die Modi der kreativ-künstlerischen Beschäftigung mit KI in umgekehrter Weise als Grundlage für die Konzeption medienpädagogischer Angebote fungieren. Ein solcher Ansatz würde Lernenden ermöglichen, sich komplexen Technologien schrittweise anzunähern und dabei sowohl praktische als auch reflektierende Perspektiven einzunehmen. Im ersten Schritt gilt es, den Lernenden einen niedrigschwelligen Zugang zu (komplexen) rechenbasierten Technologien zu ermöglichen, indem sie diese zunächst *nutzen* und *ausführen*. Dabei geht es nicht um ein unmittelbares technisches Verständnis, sondern um die Erfahrung, mit KI-Technologie zu interagieren und deren Potenziale sowie Grenzen zu erfahren. Darauf aufbauend sollte Lernenden Raum und Zeit zur Exploration gegeben werden, sodass sie die Technologie nach eigenen Interessen erkunden und erste kreative Impulse entwickeln können. Indem sie individuelle (inhaltliche) Schwerpunkte entwickeln, setzen sie sich aktiv mit den Funktionsweisen und Gestaltungsmöglichkeiten auseinander. Im nächsten Schritt liegt der Fokus auf dem *experimentellen* Umgang mit KI-Technologien: Lernende sollen ermutigt werden, eigene Zielstellungen zu formulieren und diese mithilfe (komplexer) rechenbasierter Technologien umzusetzen. Dies kann bspw. bedeuten, dass sie eigene Datenvisualisierungen gestalten. Hierbei steht das eigenständige Experimentieren mit den Möglichkeiten der Technologie im Vordergrund. Durch diese sukzessive Annäherung an (komplexe) rechenbasierte Technologien werden Lernende schließlich dazu befähigt, komplexe KI-Technologien nicht nur als Werkzeuge zur Erweiterung ihrer eigenen Fähigkeiten zu betrachten, sondern auch ihre Funktionsweisen zu verstehen, kritisch zu hinterfragen und – auf der höchsten Komplexitätsstufe – für andere zugänglich zu machen. Letztlich geht es darum, eine Balance zwischen schöpferischem Ausdruck und kri-

tischer Reflexion zu fördern, sodass Lernende sich nicht nur als Konsument:innen, sondern als aktive Gestalter:innen eines technologischen Wandels begreifen.

8.3 Ausblick

Die analytische Auseinandersetzung mit kreativ-künstlerischen Praktiken im Kontext von KI liefert wertvolle Impulse für die erziehungswissenschaftliche Forschung im Allgemeinen und die medienpädagogische Praxis im Besonderen. Sie macht zentrale Herausforderungen sichtbar, mit denen sich die Erziehungswissenschaft angesichts der zunehmenden Verbreitung KI-basierter Technologien auseinandersetzen muss. Eine der grundlegendsten Herausforderungen betrifft die Verortung des Subjekts innerhalb sich kontinuierlich wandelnder sozio-technischer Systeme. Die Position des Menschen in kreativen und epistemischen Prozessen wird zunehmend zur Disposition gestellt, da KI nicht nur in der Kunst, sondern auch in Bereichen wie Literatur, Journalismus und Wissenschaft eine immer größere Rolle spielt. Selbst qualitative Forschungsmethoden werden durch KI-gestützte Analysetools transformiert, was eine Neubewertung der menschlichen Rolle als schöpferisches und erkenntnisgenerierendes Subjekt erfordert. Bisherige Gewissheiten über Kreativität und Autor:innenschaft geraten ins Wanken, sodass neue theoretische und methodische Perspektiven notwendig werden. Eine weitere Herausforderung liegt in der Erforschung KI-basierter Prozesse selbst, die hochgradig performativ, dynamisch und oft intransparent sind. Dies erfordert eine methodische Neuausrichtung: Statt sich ausschließlich auf die Analyse von Algorithmen oder Code zu konzentrieren (Marino 2020), müssen (komplexe) rechenbasierte Technologien immer kontext- und anwendungsbezogen betrachtet werden. Dabei stellt sich die Frage, wie Transparenz hergestellt werden kann, da die bloße Offenlegung des Codes nicht ausreicht, um das Zusammenspiel zwischen Daten, Modellen und sich daran anschließenden Praktiken angemessen erfassen zu können. In diesem Zusammenhang gewinnen ethnografische Zugänge an Bedeutung, insbesondere wenn es darum geht, das Wechselspiel zwischen Mensch und Technologie *in situ* zu untersuchen. Diese Dynamik erfordert nicht nur theoretische und methodische Anpassungen, sondern auch eine offene, reflexive Haltung gegenüber den Chancen und Herausforderungen einer zunehmend von KI geprägten Informations- und Medienlandschaft. Entscheidend wird sein, nicht nur technologische Entwicklungen kritisch zu begleiten, sondern auch ihre gesellschaftlichen und pädagogischen Implikationen aktiv mitzugestalten.

Literaturverzeichnis

- Adiwijaya, D. R. und Rizky, Y. (2018). Techne as technology and Techne as Art: Heidegger's phenomenological perspective. *International Journal of Creative and Arts Studies*, S. 13–24. <https://doi.org/10.24821/ijcas.v5i1.2210>
- Adorno, T. W. (1969). Die Kunst und die Künste. In: Adorno, T. W. (Hg.), *Ohne Leitbild – Parva Aesthetica*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp, S. 168–192.
- Ahlborn, J. (2020). *Code – Kunst – Subjekt: Bildungs- und subjektivationstheoretische Perspektiven auf algorithmische Artikulationsformen*. <https://doi.org/10.24352/UB.OVG.U-2020-138>
- (2023a). KI – Kunst – Bildung. Wie komplexe algorithmische Systeme das Verhältnis von Kunst, Ästhetik und Bildung verschieben. In: Leineweber, C., Waldmann, M. und Wunder, M. (Hg.), *Materialität – Digitalisierung – Bildung*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, Julius, S. 192–209.
 - (2023b). KI-Kunst als kreativer Zugang zu Data Literacy. In: Gross, F. v. und Röllecke, R. (Hg.), *Postdigitale Kulturen Jugendlicher: Medienpädagogische Gestaltungs- und Identitätsräume: Beiträge aus Forschung und Praxis: Prämierte Medienprojekte*. Dieter Baacke Preis Handbuch 18. München: kopaed, S. 45–50.
 - (2023c). Zur (Un-)Berechenbarkeit der Künste. Wie algorithmische Strukturen die Bedingungen für Ästhetik und ästhetische Bildung verändern. In: De Witt, C., Gloerfeld, C. und Wrede, S. E. (Hg.), *Künstliche Intelligenz in der Bildung*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 69–88. https://doi.org/10.1007/978-3-658-40079-8_4
 - (2024). KI-Kunst als Form algorithmischer Artikulation: Zum Verhältnis von Algorithmizität, Performativität und Subjektivierung. *Ludwigsburger Beiträge zur Medienpädagogik* 24, S. 1–16. <https://doi.org/10.21240/lbzm/24/02>
- Ahlborn, J. und Stricker, J. (2024). Daten denken, Diversität darstellen. Medienpädagogische Reflexionen über die Repräsentation von Selbst- und Weltbildern in Daten. In: Eder, S. et al. (Hg.), *Un|Sichtbarkeiten? Medienpädagogik, Intersektionalität und Teilhabe*. Schriften zur Medienpädagogik Band 60. München: kopaed, S. 35–48.
- Ahlborn, J. und Verständig, D. (2024a). Programmierter Protest? Ausdrucksformen des Widerstands im digitalen Zeitalter. In: Schenk, S. (Hg.), *Populismus und Pro-*

- test: Demokratische Öffentlichkeiten und Medienbildung in Zeiten von Rechtsextremismus und Digitalisierung. 1. Auflage. Verlag Barbara Budrich, S. 175–200.
- (2024b). Über Instrumente, Innovationskraft und Interdisziplinarität: Perspektiven der Medienpädagogik zwischen adaptiven Lernumgebungen und algorithmischen Artikulationen. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, S. 101–128. <https://doi.org/10.21240/mpaed/jb21/2024.09.05.X>
- Ahlborn, J. und Verständig, D. (2024c). Vermessung verstehen: Medienpädagogik auf den Spuren von kreativen Datenpraktiken und ambivalenten Algorithmen. In: Schiefner-Rohs, M., Hofhues, S. und Breiter, A. (Hg.), *Datafizierung (in) der Bildung: Kritische Perspektiven auf digitale Vermessung in pädagogischen Kontexten*. 1. Auflage. Band 59. Bielefeld: transcript, S. 335–356. <https://doi.org/10.1515/9783839465820-021>
- Ahlborn, J., Verständig, D. und Karsch, P. (2024). Debunking Disinformation: Über kreative Praktiken im Umgang mit Datenvisualisierungen und die Bedeutung für die Dekonstruktion von Desinformationsstrategien. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* 59, S. 1–22. <https://doi.org/10.21240/mpaed/59/2024.04.08.X>
- Ahlborn, J., Verständig, D. und Stricker, J. (2021). Embracing Unfinishedness: Kreative Zugänge zu Data Literacy. *Medienimpulse* 59. <https://doi.org/10.21243/mi-03-21-18>
- Akreml, L. (2022). Stichprobenziehung in der qualitativen Sozialforschung. In: Baur, N. und Blasius, J. (Hg.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 405–424. https://doi.org/10.1007/978-3-658-37985-8_26
- Alexeev, V. (2023). Am Anfang war der Prompt. Die Wege zur Kreativität der Maschine. In: Blum, L. B. (Hg.), *Angewandte Data Science*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 51–80. https://doi.org/10.1007/978-3-658-39625-1_3
- Allen, G. (2004). *Roland Barthes*. Routledge critical thinkers. London: Routledge.
- Allert, H. und Asmussen, M. (2017). Bildung als produktive Verwicklung. In: Allert, H., Asmussen, M. und Richter, C. (Hg.), *Digitalität und Selbst: interdisziplinäre Perspektiven auf Subjektivierungs- und Bildungsprozesse*. 1. Auflage. Pädagogik. Bielefeld: transcript, S. 27–68. <https://doi.org/10.1515/9783839439456-004>
- Allert, H., Asmussen, M. und Richter, C. (2017). Digitalität und Selbst: Einleitung. In: Allert, H., Asmussen, M. und Richter, C. (Hg.), *Digitalität und Selbst: interdisziplinäre Perspektiven auf Subjektivierungs- und Bildungsprozesse*. 1. Auflage. Pädagogik. Bielefeld: transcript, S. 9–23.
- Allert, H., Richter, C. und Kindler, B. (2017). Perspektiven auf Daten, Praktiken und neue Datenverarbeitungskollektive. *merz | medien + erziehung* 61.6, S. 78–93. <https://doi.org/10.21240/merz/2017.6.8>

- Ananny, M. und Crawford, K. (2016). Seeing without knowing: Limitations of the transparency ideal and its application to algorithmic accountability. *New Media & Society* 20, S. 973–989. <https://doi.org/10.1177/1461444816676645>
- Andersen, J. (2020). Understanding and interpreting algorithms: toward a hermeneutics of algorithms. *Media, Culture & Society* 42, S. 1479–1494. <https://doi.org/10.1177/0163443720919373>
- Arielli, E. (2021). Even an AI could do that. In: Manovich, L. und Arielli, E. (Hg.), *Artificial Aesthetics. A critical guide to AI, media and design*. URL: <https://manovich.net/index.php/projects/artificial-aesthetics>
- (2023). AI-aesthetics and the artificial author. In: *Proceedings of the European Society for Aesthetics*. URL: <https://philpapers.org/archive/ARIAAT-8.pdf>
- (2024). From Tools to Authors. In: Arielli, E. und Manovich, L. (Hg.), *Artificial Aesthetics. A critical guide to AI, media and design*. URL: <https://manovich.net/index.php/projects/artificial-aesthetics>
- Baacke, D. (1997). *Medienpädagogik*. Band 1. Grundlagen der Medienkommunikation. Tübingen: Niemeyer.
- Baecker, D. (2011). Technik und Entscheidung. In: Hörl, E. (Hg.), *Die technologische Bedingung: Beiträge zur Beschreibung der technischen Welt*. 1. Auflage. Berlin: Suhrkamp, S. 179–192.
- Bajohr, H. (2022a). Algorithmische Einfühlung. Über zwei Paradigmen digitaler generativer Literatur und die Notwendigkeit einer Kritik ästhetischer KI. In: *Schreibenlassen: Texte zur Literatur im Digitalen*. Erste Auflage. Berlin: August Verlag, Matthes & Seitz Verlagsgesellschaft mbH, S. 471–497.
- Bajohr, H. (2022b, 07. Mai). Malen nach 0 und 1. *REPUBLIK*. URL: <https://www.republik.ch/2022/05/07/malen-nach-0-und-1>
- (2024). Die Deixis der Literatur. Wie liest man computergenerierte Texte? In: Catani, S., Meuer, M. und Penke, N. (Hg.), *Generative Literatur. Produktion und Rezeption im Zeichen des Codes*. Sonderausgabe # 8 von Textpraxis. *Digitales Journal für Philologie*. <https://doi.org/10.17879/86988444827>
- Bajohr, H. und Krajewski, M. (2024). *Quellcodekritik. Zur Philologie von Algorithmen*. August Verlag <https://doi.org/10.52438/avaa1004>
- Barth, C. (2017). *Technik/Technologie*. Freie Universität Berlin. http://dx.doi.org/10.17169/FUDOCs_document_000000027422
- Bateson, G. (Hg.) (1964). Die logischen Kategorien von Lernen und Kommunikation. In: *Ökologie des Geistes. Anthropologische, psychologische, biologische und epistemologische Perspektiven*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, 1981, S. 362–399.
- Benjamin, W. (2019). *Gesammelte Schriften*. Band 1, Teil 3, 9. Auflage. R. Tiedemann und H. Schweppenhäuser (Hg.). Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Bessette, J. (2018). The Machine as Art (in the 20th Century): An Introduction. *Arts* 7, S. 4. <https://doi.org/10.3390/arts7010004>

- Bettinger, P. (2018). *Praxeologische Medienbildung*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-21849-2>
- (2020). Materialität und digitale Medialität in der erziehungswissenschaftlichen Medienforschung: Ein praxeologisch-diskursanalytisch perspektivierter Vermittlungsversuch. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, S. 53–77. <https://doi.org/10.21240/mpaed/jb15/2020.03.04.X>
- Bettinger, P. und Jörissen, B. (2021). Medienbildung. In: Sander, U., Von Gross, F. und Hugger, K.-U. (Hg.), *Handbuch Medienpädagogik*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 1–13. https://doi.org/10.1007/978-3-658-25090-4_10-1
- Bilstein, J. (2014). Kunst und Künste. In: Wulf, C. und Zirfas, J. (Hg.), *Handbuch Pädagogische Anthropologie*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 495–502. https://doi.org/10.1007/978-3-531-18970-3_45
- (2020). Die Sorge um die Technik: Eine Einleitung. In: Bilstein, J., Winzen, M. und Zirfas, J. (Hg.), *Pädagogische Anthropologie der Technik*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 1–19. https://doi.org/10.1007/978-3-658-11683-5_1
- Birkhoff, G. D. (1933). *Aesthetic measure*. Harvard University Press.
- Blank, J. (2024). KI-Kunst: Künstlertum – Schöpfung – Originalität. In: Catani, S. (Hg.), *Handbuch Künstliche Intelligenz und die Künste*. De Gruyter, S. 281–296. <https://doi.org/10.1515/9783110656978-017>
- BMKÖS (Hg.) (2024). *Fokus: Künstliche Intelligenz*.
- Boden, M. A. (1995). *Die Flügel des Geistes: Kreativität und künstliche Intelligenz*. Ungekürzte Ausg. München: dtv.
- (1998). Creativity and artificial intelligence. *Artificial Intelligence* 103.1, S. 347–356. [https://doi.org/10.1016/S0004-3702\(98\)00055-1](https://doi.org/10.1016/S0004-3702(98)00055-1)
- (2018). *Artificial intelligence: a very short introduction*. Very short introductions 575. Oxford: Oxford University Press.
- Bohnsack, R., Nentwig-Gesemann, I. und Nohl, A.-M. (Hg.) (2013). *Die dokumentarische Methode und ihre Forschungspraxis: Grundlagen qualitativer Sozialforschung*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-19895-8>
- Bordwell, D. und Thompson, K. (2008). *Film Art: An Introduction*. 8. ed., international ed. Boston, Mass.: McGraw-Hill.
- Breuer, F. (2010). *Reflexive Grounded Theory: eine Einführung für die Forschungspraxis*. Lehrbuch. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-22219-2>
- Brock, A., Donahue, J. und Simonyan, K. (2018). *Large Scale GAN Training for High Fidelity Natural Image Synthesis*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1809.11096>
- Burnham, J. (1968). *Beyond Modern Sculpture: The Effects of Science and Technology on the Sculpture of This Century*. New York: George Braziller.

- Capurro, R. (2006). Hermeneutik revisited. In: Pellegrini, T. und Blumauer, A. (Hg.), *Semantic Web*. Series Title: X.media.press. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, S. 527–533. https://doi.org/10.1007/3-540-29325-6_33
- (2010). Digital hermeneutics: an outline. *AI & SOCIETY* 25.1, S. 35–42. <https://doi.org/10.1007/s00146-009-0255-9>
- (2017). *Homo Digitalis: Beiträge zur Ontologie, Anthropologie und Ethik der digitalen Technik*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-17131-5>
- Catani, S. und Hartmann, A. -M. (Hg.) (2024). *Handbuch Künstliche Intelligenz und die Künste*. Berlin: De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110656978-001>
- Chen, M. et al. (2024). *An Overview of Diffusion Models: Applications, Guided Generation, Statistical Rates and Optimization*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2404.07771>
- Christin, A. (2020). The ethnographer and the algorithm: beyond the black box. *Theory and Society*, S. 897–918. <https://doi.org/10.1007/s11186-020-09411-3>
- Chun, W. H. K. (2011). *Programmed visions: software and memory*. Software studies. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Coeckelbergh, M. (2018). The art, poetics, and grammar of technological innovation as practice, process, and performance. *AI & SOCIETY* 33. S. 501–510. <https://doi.org/10.1007/s00146-017-0714-7>
- Coleman, G. (2009). CODE IS SPEECH: Legal Tinkering, Expertise, and Protest among Free and Open Source Software Developers. *Cultural Anthropology* 24.3, S. 420–454. <https://doi.org/10.1111/j.1548-1360.2009.01036.x>
- Cox, G. und McLean, A. (2013). *Speaking code: coding as aesthetic and political expression*. Software studies. Cambridge, Mass: The MIT Press.
- Cramer, F. (2008). Language. In: Fuller, M. (Hg.), *Software studies: a lexicon*. Leonardo. Cambridge, Mass.: MIT Press, S. 168–174.
- D'Ignazio, C. (2017). Creative data literacy: Bridging the gap between the data-haves and data-have nots. *Information Design Journal* 23.1, S. 6–18. <https://doi.org/10.1075/idj.23.1.03dig>
- D'Ignazio, C. und Bhargava, R. (2018). *Creative data literacy: A constructionist approach to teaching information visualization*. URL: <https://hdl.handle.net/1721.1/123473>
- Damberger, T. (2022). Medienentwicklung und Medienpädagogik: Künstliche Intelligenz. In: Sander, U., Gross, F. von und Hugger, K.-U. (Hg.), *Handbuch Medienpädagogik*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 577–584. https://doi.org/10.1007/978-3-658-23578-9_70
- De Carolis, M. (2011). Technowissenschaften und die menschliche Kreativität. In: Hörl, E. (Hg.), *Die technologische Bedingung: Beiträge zur Beschreibung der technischen Welt*. 1. Auflage. Berlin: Suhrkamp, S. 281–305.
- Dilthey, W. (1970). *W. Dilthey, Der Aufbau der geschichtlichen Welt in den Geisteswissenschaften*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

- Doesburg, T. van (2001). Die Grundlage der konkreten Malerei. In: Weinberg Staber, M. (Hg.), *Konkrete Kunst: Manifeste und Künstlertexte*. Stiftung für Konstruktive und Konkrete Kunst, S. 25–28.
- Dourish, P. (2016). Algorithms and their others: Algorithmic culture in context. *Big Data & Society*. <https://doi.org/10.1177/2053951716665128>
- Dresing, T. und Pehl, T. (2010). Transkription. In: Mey, G. und Mruck, K. (Hg.), *Handbuch qualitative Forschung in der Psychologie*. 1. Auflage. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 723–733.
- Du Sautoy, M. (2019). *The creativity code: art and innovation in the age of AI*. First US edition. Cambridge, Massachusetts: The Belknap Press of Harvard University Press.
- Epstein, Z. et al. (2020). Who Gets Credit for AI-Generated Art? *iScience* 23.
- Feige, D. M. (2021). Die geschichtliche Dynamik der Künste. In: Bertram, G. W., Deines, S. und Feige, D. M. (Hg.), *Die Kunst und die Künste: ein Kompendium zur Kunsttheorie der Gegenwart*. Berlin: Suhrkamp, S. 190–208.
- Fellmann, F. (2005). Artikulation: Ein Ausweg aus der Krise der Repräsentation. In: Schlette, M. und Jung, M. (Hg.), *Anthropologie der Artikulation. Begriffliche Grundlagen und transdisziplinäre Perspektiven*. Würzburg: Königshausen & Neumann, S. 143–159.
- Franke, H. W. (1984). *Computergrafik-Galerie: Bilder nach Programm: Kunst im elektronischen Zeitalter*. Köln: DuMont.
- (1999). Schnittstelle Mathematik/Kunst. In: Dress, A. und Jäger, G. (Hg.), *Visualisierung in Mathematik, Technik und Kunst*. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag, S. 3–21. https://doi.org/10.1007/978-3-663-07748-0_1
- (2007). SCIENCE ART. In: Mersch, D. und Ott, M. (Hg.), *Kunst und Wissenschaft*. Paderborn: W. Fink, S. 183–189.
- Fromme, J. und Könitz, C. (2014). Bildungspotenziale von Computerspielen – Überlegungen zur Analyse und bildungstheoretischen Einschätzung eines hybriden Medienphänomens. In: Marotzki, W. und Meder, N. (Hg.), *Perspektiven der Medienbildung*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 235–286. https://link.springer.com/10.1007/978-3-658-03529-7_11
- Froschauer, U. (2009). Artefaktanalyse. In: Kühl, S., Strodtholz, P. und Taffertshofer, A. (Hg.), *Handbuch Methoden der Organisationsforschung*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 326–347. https://doi.org/10.1007/978-3-531-91570-8_16
- Fürstenberg, J. (2012). *Die Wechselwirkung zwischen unternehmerischer Innovation und Kunst*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-8349-4509-9>
- Gamm, G. (2007). VOM WANDEL DER WISSENSCHAFT(EN) UND DER KUNST. In: Mersch, D. und Ott, M. (Hg.), *Kunst und Wissenschaft*. Paderborn: W. Fink, S. 35–51.

- Gatys, L. A., Ecker, A. S. und Bethge, M. (2015). *A Neural Algorithm of Artistic Style*. Version Number: 2. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1508.06576>
- Giannetti, C. (2004). *Ästhetik des Digitalen: Ein intermediärer Beitrag zu Wissenschaft, Medien- und Kunstsystem*. Wien: Springer.
- Glaser, B. G. und Strauss, A. L. (1999). *The discovery of grounded theory: strategies for qualitative research*. London New York: Routledge.
- (2010). *The discovery of grounded theory: strategies for qualitative research*. 5. paper-back print. New Brunswick: Aldine Transaction.
- (2017). *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*. 1. Auflage. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203793206>
- Goodfellow, I. J. et al. (2014). *Generative Adversarial Networks*. Version Number: 1. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1406.2661>
- Goriunova, O. und Shulgin, A. (2008). Glitch. In: Fuller, M. (Hg.), *Software studies: a lexicon*. Leonardo. Cambridge, Mass.: MIT Press, S. 110–119.
- Grabowski, S. und Nake, F. (2019). Algorithmische Kunst als Bildungsgegenstand: Gedanken zu einer fachlichen Bildung über Fächer hinaus. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* 33 (Didaktik der Informatik), S. 76–101. <https://doi.org/10.21240/mpaed/33/2019.03.19.X>
- Hardy, G. H. (2005). *A mathematician's apology*. First Electronic Edition, Version 1.0. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hartmann, F. (2018). Algorithmizität. *Medienmoderne*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 149–160. https://doi.org/10.1007/978-3-658-18848-1_9
- Heidegger, M. (Hg.) (1962). Die Frage nach der Technik (1955). In: *Die Technik und die Kehre*. 4. Auflage. Pfullingen: Günther Nesske, S. 3–47.
- (1996). *Die Technik und Die Kehre*. 9. Auflage. Stuttgart: Neske.
- Heilmann, T. A. (2024). Wie liest man 100.000 Zeilen Code? In: Bajohr, H. und Krajewski, M. (Hg.), *Quellcodekritik. Zur Philologie von Algorithmen*. 1. Auflage. Berlin: Matthes & Seitz, S. 87–125.
- Heinz, M. (2019). Kulturkritik und Kunst. In: Stiening, G. und Höffe (Hg.), *Friedrich Schiller: Über die ästhetische Erziehung des Menschen in einer Reihe von Briefen*. Berlin: De Gruyter, S. 81–95.
- Herrmann, H.-C. v. (2006). Künstliche Kunst – eine strukturalistische Tätigkeit. In: Nees, G., Hoffmann, C. und Herrmann, H.-C. v. (Hg.), *Generative Computergraphik*. Berlin: Diaphanes, S. 5–7.
- Hill, R. K. (2016). What an Algorithm Is. *Philosophy & Technology* 29.1, S. 35–59. <https://doi.org/10.1007/s13347-014-0184-5>
- Jörissen, B. (2011). Medienbildung – Begriffsverständnisse und -reichweiten. In: Moser, H., Grell, P. und Niesyto, H. (Hg.), *Medienbildung und Medienkompetenz. Beiträge zu Schlüsselbegriffen der Medienpädagogik*. München: kopaed, S. 211–235.

- (2014). Digitale Medialität. In: Wulf, C. und Zirfas, J. (Hg.), *Handbuch Pädagogische Anthropologie*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 503–513. https://doi.org/10.1007/978-3-531-18970-3_46
- (2015). Bildung der Dinge: Design und Subjektivierung. In: Jörissen, B. und Meyer, T. (Hg.), *Subjekt Medium Bildung*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 215–233. https://doi.org/10.1007/978-3-658-06171-5_11
- (2016). Digital/kulturelle Bildung. Plädoyer für eine Pädagogik der ästhetischen Reflexion digitaler Kultur. In: Meyer, T. et al. (Hg.), *where the magic happens. Bildung nach Entgrenzung der Künste*. Band 1. Kunst Medien Bildung. München: ko-paed.
- (2018). Subjektivierung und ästhetische Bildung in der post-digitalen Kultur. *Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Pädagogik* 94.1, S. 51–70. <https://doi.org/10.30965/25890581-09401006>
- Jörissen, B. und Marotzki, W. (2009). *Medienbildung – Eine Einführung: Theorie – Methoden – Analysen*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Jörissen, B., Unterberg, L. und Klepacki, T. (Hg.) (2023). *Cultural Sustainability and Arts Education: International Perspectives on the Aesthetics of Transformation*. Band 2. Yearbook of Arts Education Research for Cultural Diversity and Sustainable Development. Singapore: Springer Nature Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-19-3915-0>
- Jörissen, B. und Verständig, D. (2017). Code, Software und Subjekt. In: Biermann, R., Verständig, D. (Hg.), *Das umkämpfte Netz*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 37–50. https://doi.org/10.1007/978-3-658-15011-2_3
- Jung, M. (2005). Making us explicit: Artikulation als Organisationsprinzip von Erfahrung. In: Schlette, M. und Jung, M. (Hg.), *Anthropologie der Artikulation. Begriffliche Grundlagen und transdisziplinäre Perspektiven*. Würzburg: Königshausen & Neumann, S. 103–142.
- Karras, T., Laine, S. und Aila, T. (2018). *A Style-Based Generator Architecture for Generative Adversarial Networks*. Version Number: 3. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1812.04948>
- Karras, T., Laine, S., Aittala, M. et al. (2019). *Analyzing and Improving the Image Quality of StyleGAN*. Version Number: 2. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1912.04958>
- Kast, C. (2022). Schöpferische Algorithmen? Zum Zusammenhang von Weltverhältnis, Negativität und künstlerischem Schaffen. In: Verständig, D. et al. (Hg.), *Algorithmen und Autonomie*. Verlag Barbara Budrich, S. 135–146.
- Kath, R., Schaal, G. S. und Dumm, S. (2015). New Visual Hermeneutics. *Zeitschrift für germanistische Linguistik* 43.1, S. 27–51. <https://doi.org/10.1515/zgl-2015-0002>
- Kelle, U. (2022). Mixed Methods. In: Baur, N. und Blasius, J. (Hg.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 163–177. https://doi.org/10.1007/978-3-658-37985-8_9

- Kirschenbaum, M. (2021). Spec Acts: Reading form in Recurrent Neural Networks. *ELH* 88.2, S. 361–386. <https://doi.org/10.1353/elh.2021.0010>
- (2024). Spec Acts. Formales Lesen in rekurrenten neuronalen Netzen. In: Bajohr, H. und Krajewski, M. (Hg.), *Quellcodekritik. Zur Philologie von Algorithmen*. 1. Auflage. Berlin: Matthes & Seitz, S. 155–194.
- Kirste, M. und Schürholz, M. (2019). Einleitung: Entwicklungswege zur KI. In: Wittpahl, V. (Hg.), *Künstliche Intelligenz*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, S. 21–35. https://doi.org/10.1007/978-3-662-58042-4_1
- Kitchin, R. (2017). Thinking critically about and researching algorithms. *Information, Communication & Society* 20, S. 14–29. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2016.1154087>
- Kitchin, R. und Dodge, M. (2011). *Code/space: software and everyday life*. Software Studies. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Klütsch, C. (2007). *Computergrafik: ästhetische Experimente zwischen zwei Kulturen; die Anfänge der Computerkunst in den 1960er Jahren*. Wien: Springer.
- Knoblauch, H. und Vollmer, T. (2022). Ethnographie. In: Baur, N. und Blasius, J. (Hg.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 659–676. https://doi.org/10.1007/978-3-658-37985-8_41
- Krämer, S. (1998). Das Medium als Spur und als Apparat. In: Krämer, S. (Hg.), *Medien, Computer, Realität. Wirklichkeitsvorstellungen und Neue Medien*. Frankfurt: Suhrkamp, S. 73–94.
- Kranzberg, M. und Pursell, C. W. (1967). *Technology in Western civilization*. New York: Oxford University Press.
- Kremer, A. (2021). Computers do not think, they are oriented in thought. *AI & SOCIETY* 36, S. 401–402. <https://doi.org/10.1007/s00146-020-01068-x>
- Krotz, F. (2008). Marshall McLuhan. In: Sander, U., Von Gross, F. und Hugger, K.-U. (Hg.), *Handbuch Medienpädagogik*. Wiesbaden: Springer, S. 257–262. https://doi.org/10.1007/978-3-531-91158-8_35
- (2012). Von der Entdeckung der Zentralperspektive zur Augmented Reality: Wie Mediatisierung funktioniert. In: Krotz, F. und Hepp, A. (Hg.), *Mediatisierte Welten*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 27–55. https://doi.org/10.1007/978-3-531-94332-9_2
- Kurz, A., Stockhammer, C., Fuchs, S. und Meinhard D. (2009). Das problemzentrierte Interview. In: Buber, R. und Holzmüller, H. H. (Hg.), *Qualitative Marktforschung*. Wiesbaden: Gabler, S. 463–475. https://doi.org/10.1007/978-3-8349-9441-7_29
- Lammert, A. (2007). Wissenschaft als Fiktion. In: Mersch, D. und Ott, M. (Hg.), *Kunst und Wissenschaft*. Paderborn: W. Fink, S. 163–180.
- Latour, B. (2004). Ein Experiment von und mit uns allen. In: Gamm, G., Hetzel, A. und Lilienthal, M. (Hg.), *Die Gesellschaft im 21. Jahrhundert: Perspektiven auf Arbeit*,

- Leben, Politik: 13. Darmstädter Gespräch.* 1. Auflage. Frankfurt, New York: Campus, S. 185–195.
- Lessig, L. (1999). *Code and other laws of cyberspace.* New York: Basic Books.
- Liebold, R. und Trinczek, R. (2009). Experteninterview. In: Kühl, S., Strodtzholz, P. und Taffertshofer, A. (Hg.), *Handbuch Methoden der Organisationsforschung.* Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 32–56. https://doi.org/10.1007/978-3-531-91570-8_3
- Lisker, M. und Irrgang, V. (2021). *Why we need fewer men in computer science.* Zenodo.
- Lofland, J. (1971). *Analyzing Social Settings. A Guide to Qualitative Observation and Analysis.* Belmont: Wadsworth.
- Luff, P., Hindmarsh, J. und Heath, C. (Hg.) (2000). *Workplace Studies: Recovering Work Practice and Informing System Design.* 1. Auflage. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511628122>
- Luhmann, N. (1997). *Die Kunst der Gesellschaft.* Frankfurt: Suhrkamp.
- Machado, P., Romero, J. und Greenfield, G. (Hg.) (2021). *Artificial Intelligence and the Arts: Computational Creativity, Artistic Behavior, and Tools for Creatives. Computational Synthesis and Creative Systems.* Cham: Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-59475-6>
- Mackenzie, A. (2017). *Machine Learners. Archaeology of a Data Practice.* Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Malkevitch, J. (2020). Mathematics and Art: Connecting Mathematicians and Artists. In: Sriraman, B. (Hg.), *Handbook of the Mathematics of the Arts and Sciences.* Cham: Springer International Publishing, S. 1–30. https://doi.org/10.1007/978-3-319-70658-0_83-1
- Manovich, L. (2001). *The language of new media.* Leonardo. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- (2017). Automating aesthetics: Artificial intelligence and image culture. *Flash Art International* 316, S. 1–10.
 - (2019). *Defining AI arts: Three proposals.* AI and dialog of cultures Exhibition catalog. Sankt-Petersburg: Hermitage Museum.
 - (2022). Who is an »Artist« in Software Era? In: Manovich, L. und Arielli, E. (Hg.), *Artificial Aesthetics. A critical guide to AI, media and design.* URL: <https://manovich.net/index.php/projects/artificial-aesthetics>
 - (2023). Seven Arguments about AI Images and Generative Media. In: Manovich, L. und Arielli, E. (Hg.), *Artificial Aesthetics. A critical guide to AI, media and design.* URL: <https://manovich.net/index.php/projects/artificial-aesthetics>
- Manovich, L. und Arielli, E. (2024). *Artificial Aesthetics: Generative AI, Art and Visual Media.* URL: <https://manovich.net/index.php/projects/artificial-aesthetics>
- Marino, M. C. (2020). *Critical code studies: initial methods.* Software studies. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

- (2024). Critical Code Studies. Ein Manifest. In: Bajohr, H. und Krajewski, M. (Hg.), *Quellcodekritik. Zur Philologie von Algorithmen*. 1. Auflage. Berlin: Matthes & Seitz, S. 27–60.
- Marotzki, W. (1990). *Entwurf einer strukturalen Bildungstheorie: Biographietheoretische Auslegung von Bildungsprozessen in hochkomplexen Gesellschaften*. Hamburg, Univ., Habil.-Schr., 1989. Band 3. Studien zur Philosophie und Theorie der Bildung. Weinheim: Dt. Studien-Verl.
- (2017). Online-Ethnographie – Wege und Ergebnisse zur Forschung im Kulturraum Internet. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, S. 149–165. <https://doi.org/10.21240/mpaed/retro/2017.07.09.X>
- Marotzki, W. und Jörissen, B. (2008). Wissen, Artikulation und Biographie: theoretische Aspekte einer Strukturalen Medienbildung. In: Fromme, J. und Sesink, W. (Hg.), *Pädagogische Medientheorie*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 51–70. https://doi.org/10.1007/978-3-531-90971-4_4
- Matzner, T. (2024). *Algorithms: technology, culture, politics*. New York: Routledge.
- Mazzone, M. und Elgammal, A. (2019). Art, Creativity, and the Potential of Artificial Intelligence. *Arts* 8. <https://doi.org/10.3390/arts8010026>
- McHale, J. (1969). *The Future of the Future*. New York: George Braziller.
- McIver Lopes, D. (2021). Digitale Kunst. In: Bertram, G. W., Deines, S. und Feige, D. M. (Hg.), *Die Kunst und die Künste: ein Kompendium zur Kunsttheorie der Gegenwart*. Berlin: Suhrkamp, S. 399–421.
- McLuhan, M. (1964). *Understanding Media: The Extensions of Man*. New York: Mentor.
- (1992). *Die magischen Kanäle = Understanding Media*. Übers. von M. Amann. Econ classics. Düsseldorf, Wien, New York, Moskau: ECON Verlag.
- Meder, N. (2000). Wissen und Bildung im Internet – in der Tiefe des semantischen Raumes. In: Marotzki, W., Meister, D. M. und Sander, U. (Hg.), *Zum Bildungswert des Internet*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 33–56. https://doi.org/10.1007/978-3-322-97472-3_3
- Menkman, R. (2011). *The Glitch moment(um)*. Network Notebook 4. Amsterdam: Institute of Network Cultures.
- Mensvoort, K. van (2006). Next Nature – Die Natur verändert sich mit uns. In: Seltsmann, G. und Lippert, W. (Hg.), *Entry paradises: neue Welten des Designs*. Basel, Berlin: Birkhäuser, S. 112–121.
- Mersch, D. (2012). Materialität und Formalität. Zur duplizitären Ordnung des Bildlichen. In: Finke, M und Halawa, M.A. (Hg.), *Materialität und Bildlichkeit: Visuelle Artefakte zwischen Aisthesis und Semiosis*. 1. Auflage. Berlin: Kulturverlag Kadmos, S. 21–49.
- Mersch, D. und Ott, M. (2007). TEKTONISCHE VERSCHIEBUNG ZWISCHEN KUNST UND WISSENSCHAFT. In: Mersch, D. und Ott, M. (Hg.), *Kunst und Wissenschaft*. Paderborn: W. Fink, S. 9–31.

- Merzkmensch (2023). *KI-Kunst: Kollaboration von Mensch und Maschine*. Digitale Bildkulturen. Berlin: Verlag Klaus Wagenbach.
- Meuser, M. und Nagel, U. (2009). Das Experteninterview – konzeptionelle Grundlagen und methodische Anlage. In: Pickel, S. et al. (Hg.), *Methoden der vergleichenden Politik- und Sozialwissenschaft*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 465–479. https://doi.org/10.1007/978-3-531-91826-6_23
- Meyer, C. und Meier zu Verl, C. (2022). Ergebnispräsentation in der qualitativen Forschung. In: Baur, N. und Blasius, J. (Hg.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 295–315. https://doi.org/10.1007/978-3-658-37985-8_18
- Meyer, T. (2012). Medienkunst. In: Heil, C., Kolb, G. und Meyer, T. (Hg.), *shift*. München: kopaed, S. 137.
- (2016). What's Next, Arts Education? Fünf Thesen zur nächsten Ästhetischen Bildung. In: Meyer, T. et al. (Hg.), *where the magic happens. Bildung nach Entgrenzung der Künste*. München: kopaed, S. 235–246.
- Meyer, T. und Kolb, G. (Hg.) (2015). *What's next? Art Education – ein Reader*. What's next? 2. München: kopaed.
- Miller, A. (2019). *The artist in the machine: the world of AI powered creativity*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- (2020). Can AI Be Truly Creative? *American Scientist* 108. <https://doi.org/10.1511/2020.108.4.244>
- Much, J. (2022). Eine strukturelle Analyse von Comics: Ein erster Entwurf und transmediale Vorüberlegungen. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* 50, S. 145–172. <https://doi.org/10.21240/mpaed/50/2022.12.06.X>
- Müller, K. F. (2018). Theoretisches Kodieren von Interviewmaterial. In: Pentzold, C., Bischof, A. und Heise, N. (Hg.), *Praxis Grounded Theory*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 149–168.
- Nake, F. (1999). Bildgeschichten aus Zahlen und Zufall. Betrachtungen zur Computerkunst. In: Dress, A. und Jäger, G. (Hg.), *Visualisierung in Mathematik, Technik und Kunst*. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag, S. 117–136. https://doi.org/10.1007/978-3-663-07748-0_7
- (2014). We Find the Aesthetics in Between – A Remark on Algorithmic Art. *Zeitschrift für Ästhetik und Allgemeine Kunstwissenschaft* 59.2, S. 119–121. <https://doi.org/10.28937/1000106249>
- (2021a). Nachwort: Ästhetik & Algorithmik. In: Distelmeyer, J., Ehrmanntraut, S. und Müller, B. (Hg.), *Algorithmen & Zeichen: Beiträge von Frieder Nake zur Gegenwart des Computers*. Berlin: Kulturverlag Kadmos, S. 338–346.
- (2021b). The Disappearing Masterpiece Digital Image & Algorithmic Revolution. In: Distelmeyer, J., Ehrmanntraut, S. und Müller, B. (Hg.), *Algorithmen & Zeichen: Beiträge von Frieder Nake zur Gegenwart des Computers*. Berlin: Kulturverlag Kadmos, S. 124–147.

- (2021c (, ')=g(, ') [e(, ')+s p(, ' , ') (, ' , ')dx"] In: Distelmeyer, J., Ehrmanntraut, S. und Müller, B. (Hg.), *Algorithmen & Zeichen: Beiträge von Frieder Nake zur Gegenwart des Computers*. Berlin: Kulturverlag Kadmos, S. 64–121.
- (2021d). Konstruktion, Intuition: algorithmisch. *Informatik Spektrum* 44.1, S. 3–10. <https://doi.org/10.1007/s00287-021-01339-x>
- Nickel, G. und Rottmann, M. (2006). Mathematische Kunst: Max Bill in Stuttgart. *Mitteilungen der Deutschen Mathematiker-Vereinigung* 14.3. <https://doi.org/10.1515/dmvm-2006-0073>
- Noll, M. (1962). *Patterns by 7090*. URL: <http://noll.uscannenberg.org/Art%20Papers/BTL%201962%20Memo.pdf>
- Nöth, W. und Cestari, G. (2023). Semiotische Ästhetik der Glitch Art. In: Grabbe, L. C., Wagner, C. und Held, T. (Hg.), *Kunst, Design und die »Technisierte Ästhetik«*. Welt | Gestalten Band 6. Marburg: Büchner-Verlag, S. 198–215.
- Offert, F. (2024). KI-basierte Verfahren in der bildenden Kunst. In: Catani, S. (Hg.), *Handbuch Künstliche Intelligenz und die Künste*. Berlin: De Gruyter, S. 202–216. <https://doi.org/10.1515/9783110656978-012>
- Olsson, K. (2019). *The Aesthetic Beauty of Math*. The Paris Review. URL: <https://www.the-parisreview.org/blog/2019/07/22/the-aesthetic-beauty-of-math/>
- Panofsky, E. (1962). Studien zur Ikonologie. In: *Studien zur Ikonologie. Humanistische Themen in der Kunst der Renaissance*. Köln, S. 29–61.
- Peitgen, H.-O. und Richter, P. H. (1986). *The Beauty of Fractals*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-61717-1>
- Peters, B. (Hg.) (2016). *Digital keywords: a vocabulary of information society and culture*. Princeton studies in culture and technology. Princeton: Princeton University Press.
- Radford, A. et al. (2021). *Learning Transferable Visual Models From Natural Language Supervision*. Version Number: 1. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2103.00020>
- Rautzenberg, M. (2012). Wirklichkeit. Zur Ikonizität digitaler Bilder. In: Finke, M. und Halawa, M.A. (Hg.), *Materialität und Bildlichkeit: Visuelle Artefakte zwischen Aisthesis und Semiosis*. 1st ed. Berlin: Kulturverlag Kadmos, S. 112–125.
- Rebentisch, J. (2012). Hegels Missverständnis der ästhetischen Freiheit. In: Menke, C. und Rebentisch, J. (Hg.), *Kreation und Depression: Freiheit im gegenwärtigen Kapitalismus*. Berlin: Kulturverlag Kadmos, S. 172–190.
- Reckwitz, A. (2008). *Unscharfe Grenzen: Perspektiven der Kultursoziologie*. Sozialtheorie. Bielefeld: transcript.
- (2014). *Die Erfindung der Kreativität: zum Prozess gesellschaftlicher Ästhetisierung*. 4. Auflage. Berlin: Suhrkamp.
- (2021). *Subjekt*. Bielefeld: utb.
- Richter, C. und Allert, H. (2023). Die Illusion der Regel. Datafizierung als Form technischer Welterzeugung. In: Schiefner-Rohs, M., Hofhues, S. und Breiter, A.

- (Hg.), *Datafizierung (in) der Bildung Kritische Perspektiven auf digitale Vermessung in pädagogischen Kontexten*. 1. Auflage. Bielefeld: transcript, S. 43–61.
- Roberge, J. und Seyfert, R. (2017). 1. Was sind Algorithmenkulturen? In: Seyfert, R. und Roberge, J. (Hg.), *Algorithmenkulturen*. Bielefeld: transcript, S. 7–40.
- Rohlfing, K. J. et al. (2021). Explanation as a Social Practice: Toward a Conceptual Framework for the Social Design of AI Systems. *IEEE Transactions on Cognitive and Developmental Systems* 13.3, S. 717–728. <https://doi.org/10.1109/TCDS.2020.3044366>
- Romeo, A. (2019). The End of the Virtual? A Hermeneutical Approach to Digitality. In: Braga, J. (Hg.), *Conceiving Virtuality: From Art To Technology*. Band 11. Humanities – Arts and Humanities in Progress. Cham: Springer International Publishing, S. 169–180. https://doi.org/10.1007/978-3-030-24751-5_11
- Rosenblat, A. (2018). *Uberland: How Algorithms are Rewriting the Rules of Work*. Oakland, California: University of California Press.
- Rötzer, F. (1993). Wissenschaft und Ästhetik. *KUNSTFORUM* 124 (Das neue Bild der Welt – Wissenschaft und Ästhetik), S. 70–81. URL: <https://www.kunstforum.de/artikel/vorwaerts/>
- (2007). KUNST UND WISSENSCHAFT. In: Mersch, D. und Ott, M. (Hg.), *Kunst und Wissenschaft*. Paderborn: W. Fink, S. 53–67.
- Russell, H. M. und Sazdanovic, R. (2021). Mathematics and Art: Unifying Perspectives. In: Sriraman, B. (Hg.), *Handbook of the Mathematics of the Arts and Sciences*. Cham: Springer International Publishing, S. 1–29. https://doi.org/10.1007/978-3-319-70658-0_125-1
- Russell, S. J. und Norvig, P. (2012). *Künstliche Intelligenz: ein moderner Ansatz*. 3., aktualisierte Auflage. it – Informatik. München Harlow Amsterdam: Pearson, Higher Education.
- Sack, W. (2019). *The software arts*. Software studies. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Schäffer, B. (2022). Möglichkeiten und Grenzen der Optimierung von Verfahren Tiefer Interpretation durch Softwareunterstützung. *ZQF – Zeitschrift für Qualitative Forschung* 23.1, S. 30–49. <https://doi.org/10.3224/zqf.v23i1.04>
- Schäffer, B. und Lieder, F. R. (2023). Distributed interpretation – teaching reconstructive methods in the social sciences supported by artificial intelligence. *Journal of Research on Technology in Education* 55.1, S. 111–124. <https://doi.org/10.1080/15391523.2022.2148786>
- Schatzki, T. R. (1996). *Social Practices: A Wittgensteinian Approach to Human Activity and the Social*. 1. Auflage. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511527470>
- (2016). Praxistheorie als flache Ontologie. In: Schäfer, H. (Hg.), *Praxistheorie*. Bielefeld: transcript, S. 29–44. <https://doi.org/10.1515/9783839424049-002>

- Schlette, M. (2005). Selbstverwirklichung durch Artikulation. In: Schlette, M. und Jung, M. (Hg.), *Anthropologie der Artikulation. Begriffliche Grundlagen und transdisziplinäre Perspektiven*. Würzburg: Königshausen & Neumann, S. 160–205.
- Schlette, M. und Jung, M. (Hg.) (2005). *Anthropologie der Artikulation: begriffliche Grundlagen und transdisziplinäre Perspektiven*. Würzburg: Königshausen & Neumann.
- Schmidt, R. (2008a). Das Zusammenspiel von Habitat und Habitus und die Sozialität der Artefakte: zur empirischen Rekonstruktion der praktischen Logik von Programmierung und Softwareentwicklung. In: Rehberg, K.-S., Giesecke, D. und Dumke, T. (Hg.), *Die Natur der Gesellschaft: Verhandlungen des 33. Kongresses der Deutschen Gesellschaft für Soziologie in Kassel 2006*. Frankfurt: Campus Verl, S. 1961–1967.
- (2008b). Praktiken des Programmierens/Practices of Programming: Zur Morphologie von Wissensarbeit in der Software-Entwicklung/Towards a Morphology of KnowledgeWork in Software Development. *Zeitschrift für Soziologie* 37.4, S. 282–300. <https://doi.org/10.1515/zfsocz-2008-0401>
- Schneider, N. (2008). Kunst und Gesellschaft: der sozialgeschichtliche Ansatz. *Kunst und Gesellschaft: der sozialgeschichtliche Ansatz. Kunstgeschichte: eine Einführung*. 7. überarbeitete und erweiterte Auflage. Berlin: Reimer, S. 267–295.
- Schütze, K. (2021). Bodies of Images: Art Education After the Internet. In: Tavin, K., Kolb, G. und Tervo, J. (Hg.), *Post-Digital, Post-Internet Art and Education*. Cham: Springer International Publishing, S. 81–97. https://doi.org/10.1007/978-3-030-73770-2_5
- Scorzin, P. (2021). ARTificiality. Künstliche Intelligenz, Kreativität und Kunst. *KUNSTFORUM* 278 (Kann KI Kunst? – AI ART: Neue Positionen und technisierte Ästhetik), S. 50–75.
- Seaver, N. (2017). Algorithms as culture: Some tactics for the ethnography of algorithmic systems. *Big Data & Society*. <https://doi.org/10.1177/2053951717738104>
- (2022). *Computing taste: algorithms and the makers of music recommendation*. Chicago: University of Chicago Press.
- Sesink, W. (2008). Bildungstheorie und Medienpädagogik. Versuch eines Brückenschlags. In: Fromme, J. und Sesink, W. (Hg.), *Pädagogische Medientheorie*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 13–35. https://doi.org/10.1007/978-3-531-90971-4_2
- Seyfert, R. (2023). Die Theorie algorithmischer Sozialität (TaS). *Österreichische Zeitschrift für Soziologie*. <https://doi.org/10.1007/s11614-023-00535-1>
- Seyfert, R. und Roberge, J. (Hg.) (2017). *Algorithmenkulturen: über die rechnerische Konstruktion der Wirklichkeit*. Kulturen der Gesellschaft Band 26. Bielefeld: transcript.

- Sprenger, F. (2017). Warum ist das Medium die Botschaft? In: Schröter, J. und Heilmann, T. A. (Hg.), *Medien verstehen: Marshall McLuhans Understanding Media*. Lüneburg: meson press, S. 39–57. <https://doi.org/10.14619/1150>
- Stalder, F. (2016). *Kultur der Digitalität*. Originalausgabe, 1. Auflage. Band 2679. Edition Suhrkamp. Berlin: Suhrkamp.
- Stocker, G. et al. (Hg.) (2021). *The practice of art and AI*. Linz: Ars Electronica Art, Technology & Society.
- Strick, H. K. (2020). Der goldene Schnitt. In: *Mathematik ist wunderschön*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, S. 177–219. https://doi.org/10.1007/978-3-662-61682-6_9
- Strübing, J. (2018). *Qualitative Sozialforschung: eine komprimierte Einführung*. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage. Soziologie kompakt. Berlin/Boston: De Gruyter Oldenbourg.
- (2021). *Grounded Theory: Zur sozialtheoretischen und epistemologischen Fundierung eines pragmatistischen Forschungsstils*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-24425-5>
- Thomas, S. (Hg.) (2019). Beobachtungsprotokolle und Feldnotizen. In: Ethnografie. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 95–113. https://doi.org/10.1007/978-3-531-94218-6_5
- Trösch, J. (2023). Glitches in translation. Zur Poetik der maschinellen Übersetzung. In: Dell'Anno, S. und Godart, S. (Hg.), *Bildbruch – Beobachtungen an Metaphern*. Glitches Ausgabe 5.
- Ullrich, W. (2024). »Autor« und »Werk«: Was können diese Begriffe in Zeiten von KI noch bedeuten? In: BMKÖS (Hg.), *Fokus Künstliche Intelligenz*. Wien.
- Vášek, T. (2023). Wie wir in Zukunft Neues schaffen. *HUMAN – Intelligenz und Zukunft* 1, S. 79–81.
- Vaswani, A. et al. (2017). *Attention Is All You Need*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1706.03762>
- Verhulst, F. und Walcher, S. (2010). Der Goldene Schnitt. In: Verhulst, F. und Walcher, S. (Hg.), *Das Zebra-Buch zur Geometrie*. Series Title: Springer-Lehrbuch. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, S. 1–47. https://doi.org/10.1007/978-3-642-05248-4_1
- Verhulst, R. (2019). *Im Banne der Mathematik: Die kulturellen Aspekte der Mathematik in Zivilisation, Kunst und Natur*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-58798-0>
- Verständig, D. und Ahlborn, J. (2020). Decoding Subjects? Über Subjektivierung und Kreativität im algorithmischen Zeitalter. In: Holze, J., Verständig, D. und Biermann, R. (Hg.), *Medienbildung zwischen Subjektivität und Kollektivität*. Band 45. Series Title: Medienbildung und Gesellschaft. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 77–94. https://doi.org/10.1007/978-3-658-31248-0_5

- Vogel, M. (2001). *Medien der Vernunft: eine Theorie des Geistes und der Rationalität auf Grundlage einer Theorie der Medien*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Vogel, S. (2021a). Die Verwissenschaftlichung der Kunst. Peter Weibel über Medienkunst. *KUNSTFORUM* 277 (Leonardo im Labor. Kunst & Wissenschaft im 21. Jahrhundert – 1 – Kunst und Wissenschaft.), S. 84–91.
- (2021b). Leonardo im Labor Kunst & Wissenschaft im 21. Jahrhundert. *KUNSTFORUM* 277 (Leonardo im Labor. Kunst & Wissenschaft im 21. Jahrhundert – 1 – Kunst und Wissenschaft.), S. 50–51.
- Voigts, E. et al. (Hg.) (2024). *Artificial Intelligence – Intelligent Art?: Human-Machine Interaction and Creative Practice*. 1. Auflage. Band 64. Digitale Gesellschaft. Bielefeld: transcript. <https://doi.org/10.14361/9783839469224>
- Warnke, M. (2004). *Der Zeitpfeil im Digitalen: Synthese, Mimesis, Emergenz*. Band 64. Stiftungsreihe. Stiftungs-Verbundkolleg Informationsgesellschaft.
- (2008). Gegenstandsbereiche der Kunstgeschichte. In: Belting, H. et al. (Hg.), *Kunstgeschichte: eine Einführung*. 7. überarbeitete und erweiterte Auflage. Berlin: Reimer.
- (2014a). Ästhetik des Digitalen. Das Digitale und die Berechenbarkeit. *Zeitschrift für Ästhetik und allgemeine Kunstwissenschaft* 59. S. 278–286.
- (2014b). Einleitung. *Zeitschrift für Ästhetik und allgemeine Kunstwissenschaft Wissen und Wahrnehmen im Digitalen. Zur Simulation des Blicks und zu einer Ästhetik in Zeiten des Computers*. 59, S. 249–252.
- Weibel, P. (1998). The Unreasonable Effectiveness of the Methodological Convergence of Art and Science. In: Sommerer, C. und Mignonneau, L. (Hg.), *Art@science*. Wien/New York: Springer, S. 167–180.
- (2021a). Digitale Kunst. *Informatik Spektrum* 44.1, S. 19–29. <https://doi.org/10.1007/s00287-021-01330-6>
- (2021b). AAA – ART, ALGORITHMEN, ARTIFICIAL INTELLIGENCE. *KUNSTFORUM* 287 (Kann KI Kunst? – AI ART: Neue Positionen und technisierte Ästhetik), S. 76–87.
- Wiener, N. (1948). *Cybernetics or control and communication in the animal and the machine*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Wilson, S. (2002). *Information arts: intersections of art, science, and technology*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Witzel, A. (1985). Das problemzentrierte Interview. In: Jüttemann, G. (Hg.), *Qualitative Forschung in der Psychologie: Grundfragen, Verfahrensweisen, Anwendungsfelder*. Weinheim: Beltz, S. 227–255.
- Wulf, C. und Zirfas, J. (Hg.) (2014). *Handbuch Pädagogische Anthropologie*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-18970-3>
- Ye, Q. et al. (2023). *Prompt Engineering a Prompt Engineer*. Version Number: 3. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2311.05661>

Zeilinger, M. (2021). *Tactical Entanglements: AI Art, Creative Agency, and the Limits of Intellectual Property*. Lüneburg: meson press.

