

DIGITALLY RE-INVENTING THE MEDIUM II

Was könnte ein Machine-Learning-Modernismus sein?

VON JENS SCHRÖTER

I. EINLEITUNG

Wie der Titel dieses Textes bereits andeutet, handelt es sich um die – damals nicht absehbare – Fortsetzung oder Umschrift eines älteren Textes, der sich mit der Frage nach den ästhetischen Potentialen des programmierbaren und daher weitgehend unspezifischen Computers auseinandersetzte.¹ Da diese Maschine in ihren verschiedenen technischen Konfigurationen stets programmiert werden muss, um überhaupt etwas zu sein, ist ihr Verständnis nicht ablösbar von den je spezifischen historischen diskursiven Praktiken, in denen sie zum Einsatz kommt.² Die Frage nach den ästhetischen Potentialen digitaler Medien – also Ausdifferenzierungen des Computers – muss stets historisch und/oder praxeologisch gestellt werden.

Was ist heute die Situation? So genannte künstliche Intelligenz (= KI) gilt als eine wichtige Zukunftstechnologie, als eine wichtige *emerging technology*. Sie ist neben dem Netz und der virtuellen Realität eine weitere zentrale Ausdifferenzierung des Computers und trägt dabei einen radikalen Zukünftigkeits-Index. KI ist heute wesentlich ›machine learning‹ (= ML), d.h. der Einsatz verschiedener Verfahren, die trainiert werden können, um bestimmte Muster zu lernen, zu erkennen und verschoben zu reproduzieren.³ Schon diese Beschreibung suggeriert einen Bezug zu ästhetischen Fragen, denn wenn es bei ML um Mustererkennung geht, dann liegen Fragen der Wahrnehmung nahe – denn Ästhetik bedeutet nichts anderes als Lehre von der Wahrnehmung. Folglich hat sich auch alsbald eine Diskussion über ›AI Art‹ entwickelt.⁴ Dabei wurde zum wiederholten Male – und oft in Zusammenhang mit anderen spektakulären Vorkommnissen wie dem Sieg von Alpha Go über Lee Sedol – die Frage aufgeworfen werden, ob Maschinen kreativ sein können oder nicht und wenn ja, was dies bedeute.⁵ Diese Frage soll hier nicht gestellt werden.

Vielmehr soll ML als künstlerisches Werkzeug betrachtet werden – und dieses neuartige Verfahren auf eine im Grunde alte, ›modernistische‹ Frage künstlerischer Strategien, nämlich der Frage nach der Reflexion des zugrundeliegenden Mediums,

1 Vgl. Schröter: »Digitally Re-Inventing«.

2 Schon 2004 habe ich dies in *Das Netz und die virtuelle Realität* argumentiert, lange bevor das einer so genannten ›Praxistheorie‹ dann auch mal auffiel.

3 Vgl. Alpaydin: Machine Learning.

4 Vgl. Bogost: »AI-Art Gold Rush«.

5 Vgl. zu dieser komplizierten Debatte Schröter: »Artificial Intelligence« und kritisch Mersch: »Kreativität«.

bezogen werden.⁶ Könnte man sich vorstellen, dass die Mustererkennung der ML-Systeme möglich macht, diese scheinbar obsoleten Fragen noch einmal neu zu stellen? Dazu sei in 2. auf den Diskurs des Modernismus, seine Relationen zu Computern und seine Limitationen eingegangen. Dabei wird die Frage aufzuwerfen sein, ob man die Frage nach der Medienspezifität im »Medium der Digitalität«⁷ noch einmal ganz neu stellen kann oder muss. In 3. soll ein signifikantes Beispiel diskutiert werden. In 4. wird ein Fazit gezogen und die hier diskutierten Fragen werden auf den Diskurs einer »zukünftigen Medienästhetik« bezogen.

2. ANFÄNGE DER KUNST MIT COMPUTERN IM ZEICHEN DES MODERNISMUS

Nach dem Zweiten Weltkrieg etablierten sich in den USA und von dort ausgehend auch in den anderen westlichen Staaten verschiedene Formen der Abstraktion als beherrschende Kunstströmung. Es entstand in den USA eine Kooperation zwischen den beteiligten Künstler:innen und dem Kunstkritiker Clement Greenberg. Dieser entwickelte unter expliziten Rückgriff auf den Begriff des Mediums eine historische Rechtfertigung für die neuen Formen der Abstraktion in der Malerei, die ihren kompaktesten Ausdruck in den beiden Aufsätzen *American-Type Painting* von 1955 und *Modernist Painting* von 1960 gefunden hat.⁸ In letzterem betonte er, dass im Modernismus »Gegenstandsbereich jeder einzelnen Kunst genau das ist, was ausschließlich in dem Wesen ihres jeweiligen Mediums angelegt ist.«⁹ Um diesen Gegenstandsbereich zu erschließen, müssten die Künstler:innen Schritt für Schritt ihr Medium analysieren und erforschen, um herauszufinden, welche Konventionen (z.B. das Narrative) anderen Medien entliehen und daher verzichtbar sind. Eines seiner zentralen Beispiele war Jackson Pollock, dessen All-Over-Drip-Paintings die Rolle der Linie, den Fluss der Farbe und eine konzentrierte Auseinandersetzung mit der Fläche in den Mittelpunkt gerückt hätten.¹⁰

In den späten 1950er und frühen 1960er Jahren tauchten zwar erste künstlerische Positionen auf, die mit Greenbergs Ansatz schwer oder gar nicht vereinbar waren (z.B. Pop Art) und die er daher auch als »Neuigkeits-Kunst«¹¹ ablehnte, zunächst blieb seine Position aber weiterhin prägend. In diese Zeit fielen auch die ersten künstlerischen Experimente mit Computern.

6 Vgl. Miller: *The Artist in the Machine* untersucht materialreich eine Reihe interessanter Anwendungen von KI als künstlerischem Werkzeug, allerdings ohne systematischen Bezug auf (medien-)ästhetische Theoriebildung. Ebenso Manovich: *AI Aesthetics* und Zylinska: *AI Art*.

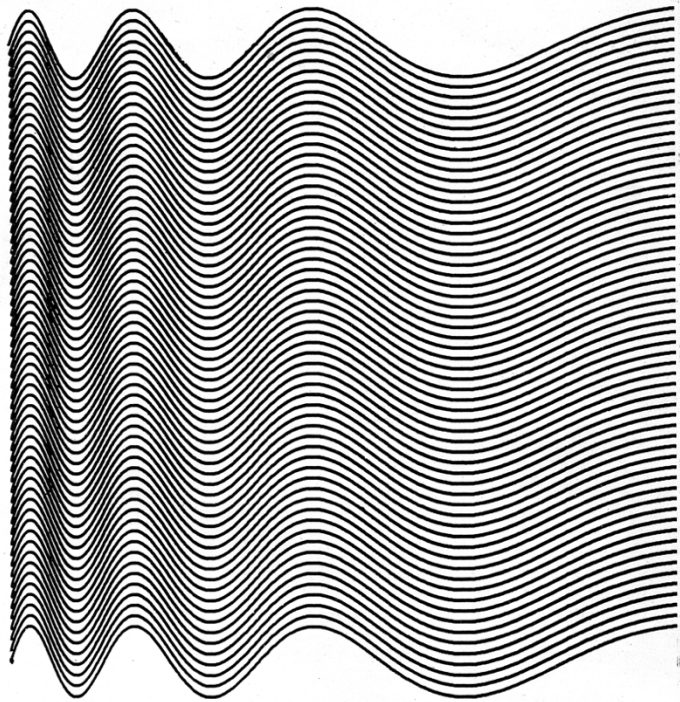
7 Rebentisch: *Gegenwartskunst*, S. 104.

8 Vgl. Greenberg: *Die Essenz*, S. 194ff. und 265ff.

9 Greenberg: *Die Essenz*, S. 267. Vgl. auch Greenberg: *Die Essenz*, S. 72.

10 Vgl. Greenberg: *Die Essenz*, S. 353ff.

11 Greenberg: *Die Essenz*, S. 368. Naheliegenderweise musste er auch ältere Strömungen wie den Dadaismus oder den Surrealismus aus seinem Modell ausschließen.



The digital computer as a creative medium

In the computer, man has created not just an inanimate tool but an intellectual and active creative partner that, when fully exploited, could be used to produce wholly new art forms and possibly new aesthetic experiences

A. Michael Noll Bell Telephone Laboratories

Digital computers are now being used to produce musical sounds and to generate artistic visual images. The artist or composer interacts directly with the computer through a console. This article explores the possibilities of the computer as an artistic medium and makes some predictions about the art of the future.

The notion of creating art works through the medium of machines may seem a little strange. Most people who have heard about the experimental use of digital computers in creative endeavors have probably shrugged them off as being of no consequence. On the one hand, creativity has universally been regarded as the personal and somewhat mysterious domain of man; and, on the one hand, as every engineer knows, the computer can only do what it has been programmed to do—which hardly anyone would be generous enough to call creative.

IEEE spectrum OCTOBER 1967

89

Abb. 1 Michael Noll, *The Digital Computer as a Creative Medium*, 1967.

Einer der programmatischen Texte sei kurz vorgestellt: Michael Nolls *The Digital Computer as a Creative Medium* von 1967.¹² Der Umstand, dass der Computer

¹² Vgl. Noll: »Digital Computer«. Vgl. auch Noll: »Computers«.

schon hier – rund 25 Jahre vor der diesbezüglichen medientheoretischen Diskussion¹³ – selbstverständlich als Medium tituiert wird, verweist auf ein wichtiges Moment – und zwar in zweierlei Hinsicht: *Erstens* war die künstlerische Praxis, die zu jener Zeit das Vorbild für den Medienbegriff lieferte, die abstrakte Malerei – schon das Titelblatt von Nolls Text wird nicht zufällig von einer Grafik geziert, die an die Op-Art von Bridget Riley angelehnt ist.¹⁴ Für Experimente mit Computern, zumal in den 1960ern, als die Grafikfähigkeiten eher gering entwickelt waren, bietet sich der Rekurs auf geometrisch-konstruktive Varianten der abstrakten Malerei an, da diese relativ leicht zu formalisieren sind.¹⁵

Jedenfalls musste *zweitens*, angesichts der beherrschenden Stellung Greenberg'scher Konzepte, um eine Praxis mit Computern als künstlerische auszuweisen, auf ein *Medium* reflektiert werden, also war es notwendig, den Computer als ebensolches zu verstehen.¹⁶ Noll argumentiert ähnlich wie Greenberg:

The resistance of the canvas or its elastic give to the paint-loaded brush, the visual shock of real color and line, the smell of the paint, will all work on the artist's sensibilities. [...] So it is that an artist explores, discovers, and masters the possibilities of the medium.¹⁷

Daran schließt sich die Frage an, welche Möglichkeiten und Widerstände das Medium Computer in der künstlerischen Arbeit entfaltet, denn »Computers are a new medium. They do not have the characteristics of paint, brushes, and canvas«. ¹⁸ Noll bemerkt, dass das Neue des neuen Mediums Computer nun darin besteht, die spezifischen Prozesse, die andere Medien auszeichnen im Allgemeinen, und die Prozesse der als *Paradigma* künstlerischer Medien verstandenen abstrakten Malerei im Besonderen, mathematisch zu modellieren. In dem Maße, in dem der Computer zur Simulation traditioneller Medien verwendet wird, erscheint er selbst als ein Medium.

Für Noll stellt sich weiterhin die Frage, ob man ausgehend von der Formalisierung existierender Werke mathematisch Kunstwerke generieren kann. Ein Beispiel dafür ist, dass Noll einen echten und einen mathematisch simulierten Mondrian einander gegenüberstellte und durch eine Art ästhetischen Turing-Test feststellte,

13 Vgl. Bolz u.a.: Computer als Medium. Allerdings hat schon McLuhan 1964 in *Understanding Media* von den »media of communication from speech to computer« (McLuhan: »Understanding Media«, S. 43) gesprochen und überdies wurde, so Groys: Unter Verdacht, McLuhan wiederum von Greenbergs Modernismus zu seiner Medientheorie angeregt.

14 Noll: »Digital Computer«, S. 91.

15 Greenberg: *Die Essenz*, S. 368 lehnte allerdings auch die Op Art ab.

16 Vgl. Krauss: »North Sea, S. 6: »[F]rom the 60s on, to utter the word »medium« meant invoking »Greenberg« [...]«. Ob allerdings Noll als Informatiker mit diesem Diskurs vertraut war, muss offenbleiben.

17 Noll: »Digital Computer«, S. 90. Vgl. Greenberg: *Die Essenz*, S. 75, der ganz ähnlich von der »Widerständigkeit [des] Mediums« spricht.

18 Noll: »Digital Computer«, S. 90. [Hervorhebung im Original]

dass die Mehrheit der Betrachter:innen das Computerbild für den echten Mondrian hielt – ergo schien die Simulation der Malereihaftigkeit der Malerei gelungen.¹⁹



Abb. 2 Piet Mondrian, *Komposition mit Linien*, 1917, aus: Noll: *Digital Computer*.



Abb. 3 Michael Noll, *Computer Composition with Lines*, 1964, aus: Noll: *Digital Computer*.

Noll stand mit seinen Überlegungen keineswegs allein. Etwa zeitgleich begannen auch in Deutschland künstlerische Experimente mit Computern, die sich mit (tendenziell) abstrakter Malerei, ihrer Analyse und ihrer Simulation beschäftigten, so z.B. Frieder Nake. Die deutschen Forscher beriefen sich allerdings stärker auf die Informationsästhetik. In den verschiedenen Positionen dieses Ansatzes ging es – sehr verkürzt gesagt – darum, exakte, mathematisch anschreibbare Maße für das ›Ästhetische‹ zu finden,²⁰ um dann mithilfe dieser Erkenntnisse und mit Rechenmaschinen ästhetische Objekte synthetisieren zu können.

Nolls und ähnliche Ideen verweisen insgesamt auf eine grundsätzliche Eigenschaft des Mediums Computer, nämlich approximativ alle anderen Medien sein zu können – und zwar entweder dadurch, dass die Eigenschaften der technischen Dispositive vermessen und simuliert oder dadurch, dass die resultierenden Signale (Töne, Bilder etc.) gesampelt und als Material verwendet werden.²¹

19 Die Art des Publikums und seine Zusammensetzung wird genauer erläutert in Noll: »Human or Machine«.

20 Vgl. Benses Formulierung des »ästhetischen Maßes«, das sich als Quotient des Ordnungsmaßes und des vom Material des Kunstwerkes abhängigen »Komplexitätsmaß« bestimmt, vgl. Bense: »Informationsästhetik«, S. 31. Die Idee einer mathematischen Formalisierung des Ästhetischen reicht weit zurück – hier seien nur die Zentralperspektive, die Proportionslehre, der goldene Schnitt etc. genannt, vgl. Kittler: *Kunst und Technik*. Vgl. spätere Versuche dieser Art bei: Kirsch, J. L./Kirsch, R. A.: »Structure of Paintings«; Kirsch, J. L./Kirsch, R. A.: »Painting Style«.

21 Vgl. zu Simulation und Sampling (zumal fotografischer Daten) Schröter: »Ende der Welt«.

2. DAS VERSCHWINDEN DES MODERNISMUS UND SEINE DIGITALE WIEDERKEHR.

Allerdings erlosch das Greenberg'sche Paradigma der Medienreflexion ab etwa Mitte der 1960er Jahre schrittweise, um einer an Intermedialität und dem Zitat orientierten ›Postmoderne‹ oder gänzlich anderen Kunstformen wie der *Conceptual Art* Platz zu machen (a.), um dann aber ausgerechnet in den jüngeren Diskussionen um die künstlerischen Potenziale digitaler Medien wiederaufzutauchen (b.).

- a. Greenbergs Programm einer selbst-analytischen Reduktion der Malerei und anderer Kunstformen²² verfiel zu Beginn der 1960er Jahre allmählich in Problemen, denn bald schon drohte die selbst-analytische Reduktion der Malerei die Grenze zu überschreiten, jenseits derer »ein Bild kein Bild mehr ist, sondern zu einem beliebigen Objekt wird« und die nicht zu überschreiten, sondern »einzuhalten«²³ Greenberg gefordert hatte. Die unbemalte Leinwand als Bild rückte in den Bereich des Möglichen.²⁴ Letztlich entstanden neue Entwicklungen wie die *Minimal Art*, die das Schwergewicht von der Medienspezifität weg verschoben: »Mindestens die Hälfte der besten neuen Arbeiten, die in den letzten Jahren entstanden sind, gehören weder zur Malerei noch zur Skulptur« war der erste Satz des Aufsatzes »Specific Objects« des Minimal-Künstlers Donald Judd.²⁵ Schließlich erschienen neue Technologien in der Kunstszene – vor allem Video –, die laut Rosalind Krauss das Konzept der Reflexion des Mediums als Grundlage von Kunst zum Verschwinden brachten, weil Medien wie Video in zu disparaten Praktiken involviert seien.²⁶ De Duve hat diese Verschiebung in den 1960er Jahren als Verlagerung von *spezifischen* (also auf Medienspezifität gerichteten) zu *generischen* (also im Fahrwasser Duchamps auf den Status von Kunst überhaupt gerichteten) Fragen beschrieben.²⁷ So blühten in den 1970er und 1980er Jahren Formen von Kunst auf, die mit jedem medienreflexiven Purismus gebrochen hatten und stattdessen mit multi- und intermedialen Strategien arbeiteten – oft in Form von ›Installationen‹.²⁸ »As is typical of what has come to be called postmodernism, this [...] work is not confined to any particular medium.«²⁹ In der Folge ging Greenbergs Rolle als Kritiker zurück, er wurde geradezu zum Feindbild. Selbst seine ›Schülerin‹ Rosalind Krauss verkündete eine ›post-medium condition‹³⁰.

22 Zur Skulptur, vgl. Greenberg: Die Essenz, S. 255ff.

23 Greenberg: Die Essenz, S. 272f.

24 Vgl. Greenberg: Die Essenz, S. 331. Siehe dazu Fried: »Art and Objecthood«, S. 23.

25 Judd: »Spezifische Objekte«, hier S. 59.

26 Vgl. Krauss: North Sea, S. 30ff.

27 Vgl. De Duve: Kant, S. 193ff.

28 Was Greenberg natürlich kritisierte, vgl. Greenberg: Die Essenz, S. 446ff.

29 Crimp: »Pictures«, S. 75.

30 Vgl. Krauss: North Sea.

- b. Nach dem scheinbar vollständigen Kollaps des Greenberg-Paradigmas ist es durchaus etwas überraschend, dass die Medienreflexion bei neueren Künstler:innen wieder eine wichtige Rolle spielt. So bemerkt schon Juliane Rebentisch, dass auch in der »intermediale[n] Gegenwartskunst [...] der kenntnisreiche Bezug auf die verschiedenen Traditionen der Künste und die Möglichkeiten ihrer Medien [...] eine wichtige Rolle«³¹ spiele. Interessanterweise verweist sie nur eine Seite zuvor darauf, dass die »Rolle der Technologien und neuen Medien in diesem Zusammenhang nicht zu unterschätzen« sei, gerade auch hinsichtlich der »Thematisierung älterer Darstellungsmittel in neueren (der Malerei im Film) beispielsweise«.

Es scheint so, dass besonders Künstler:innen, die im »Medium der Digitalität«³² operieren, diesen Fragen wieder Aufmerksamkeit widmen. Z.B. bemerkt Thomas Ruff in Hinblick auf seine digital bearbeiteten Pornofotos aus dem Netz, die *nudes* (eine offenkundige Anspielung auf eine bestimmte Tradition der Malerei): »Wenn ich mit einem bestimmten Medium arbeite, dann will ich dieses Medium auch im Bild reflektieren«.³³ Im Vorwort zu seinem Buch *net.art 2.0* von 2001 bezieht sich Tilman Baumgärtel explizit auf Greenberg, um den künstlerischen Status der Netzkunst über ihre selbstreflexiven Verfahren zu legitimieren.³⁴ Auch an anderer Stelle findet sich ein modernistisch anmutendes Argument in Bezug auf Medienreflexivität in der Computerkunst – nämlich bei Friedrich Kittler:

Dem Normengeflecht gegenüber kommen aber auch jene selbsternannten Künstler, die im Radio Radiokunst oder auf dem Computer Computerkunst versprechen, immer schon zu spät. Das Medium als durchstandardisiertes Interface hat, lange vor jeder Einzelproduktion, nicht bloß diejenigen Entscheidungen bereits getroffen, die einstmals im freien ästhetischen Ermessen von Künstlern oder Handwerkern lagen, sondern eben auch Entscheidungen, deren Effekte die Wahrnehmung gar nicht mehr kontrollieren kann. [...] Und solange die selbsternannten Medienkünstler, statt die Normungs-ausschüsse zu besetzen und das heißt an den elementaren [...] Voraussetzungen ihrer Produktion zu rütteln, diese Voraussetzungen einfach hinnehmen, liefern sie auch nur Eigenreklamen der jeweils herrschenden Norm.³⁵

Kittlers Forderung, an den »Voraussetzungen der Produktion« zu rütteln, ist lesbar als eine andere Formulierung der Grundthese Greenbergs, dass Kunst sich durch Reflexion und Analyse der medialen Grundlagen definiert. Greenbergs Argument,

31 Rebentisch: *Gegenwartskunst*, S. 105

32 Ebd., S. 104.

33 Ruff: »Suchmaschinen«, S. 75.

34 Vgl. Baumgärtel: *net.art 2.0*.

35 Kittler: »Gleichschaltungen«, S. 261.

dass der Illusionismus in der Malerei den Effekt, wenn nicht gar den Zweck gehabt habe, »das Medium zu verleugnen«³⁶, taucht in der harschen Kritik, die Kittler an den benutzerfreundlichen Oberflächen und der sich rasch ausbreitenden »digitalen Bildkultur« übt, wieder auf.³⁷

Eine Konsequenz dieses Modernismus³⁸ müsste also sein, dass eine Computerkunst die illusionistischen Konventionen der Oberflächen immer weiter abzutragen hätte, um schließlich die technologischen Grundlagen ihres Mediums zu reflektieren. Doch bei Computern ist es eben problematisch, wo genau die »Oberflächen« als bloß metaphorische oder gar verstellende Repräsentationen aufhören und wo die »eigentliche« technologische Basis beginnt.³⁹ Müssten also Künstler:innen nicht nur handelsübliche Software, höhere Programmiersprachen, ja Assembler, insofern es sich dabei schon um konventionalisierte Oberflächen handelt, zurückweisen, sondern auch die Rechnerarchitektur neu erfinden und das Binärsystem ablehnen?⁴⁰ Das wäre, als ob man von Malern verlangen würde, Chemieunternehmen zu gründen, um neue Farben zu synthetisieren.⁴¹

Gegenüber dieser extremen Position könnte man aber gerade betonen: Es gibt keine Spezifik des universellen Mediums, außer der, mathematisch alle anderen Spezifika näherungsweise wiederholen und dadurch von ihren materialen Bedingungen ablösen zu können – was auch bedeutet das ganz neue Verbindungen und Rekonfigurationen dieser transmaterialisierten Spezifika möglich wären.⁴² Wenn es

36 Greenberg: Die Essenz, S. 267.

37 Kittler: »Gleichschaltungen«, S. 255.

38 Möglicherweise beruht der modernistische Einschlag Kittlers auf seiner intensiven Rezeption von Michel Foucault. Dieser hatte 1967-1971 eine Reihe von Vorträgen gehalten, die transkribiert in dem Büchlein *Die Malerei von Manet*, Berlin 1999 in deutscher Sprache veröffentlicht wurden. Dort hatte Foucault Manets systematische Reduktion der Malerei auf Farbe und Fläche analysiert und gewürdigt – in ganz ähnlicher Weise, wie zuvor Greenberg: Die Essenz, S. 67 und 436, wo er bemerkt, das mit Manet »die modernistische Malerei dann definitiv beginnt«. Ob Kittler bei seiner Abfassung von »Gleichschaltungen« (Kittler: »Gleichschaltungen«) Foucaults Text kannte, ist mir nicht bekannt (er verweist jedenfalls nicht darauf). Die *Dits et Écrits* enthalten den Text nicht, er wurde erstmals 1996 auf Italienisch veröffentlicht.

39 Tholen: »Überschneidungen«, S. 21: »Der Computer *als* Medium existiert gleichsam nur, indem er sich von sich selbst unterscheidet, will sagen: sich in all seinen *interfaces*, seinen programmierbaren Gestaltungsweisen und Benutzer-Oberflächen verliert, also seine »eigentliche« Bedeutung aufschiebt. Das digitale Medium eksistiert [sic] in seiner vielgestaltigen Metaphorizität.«

40 Dass heutige Computer binäre von Neumann-Maschinen sind, ist historisch kontingent und insofern Konvention, vgl. Schröter: »Analog/Digital«, S. 11-12.

41 Vgl. De Duve: Kant, S. 148ff. zu Duchamps früher Kritik, dass (in der Regel) Maler auf industriell gefertigte Farben zurückgreifen müssen und insofern jedes Gemälde eine Art *ready-made* sei.

42 Vgl. Noll: »Digital Computer«, S. 93, der schon früh zum Computer bemerkte: »This is an active medium with which the artist can interact on a new level, *freed from many of the physical limitations of all other previous media*« [Hervorhebung, J.S.]. Neue physische Limitationen ergeben sich hinsichtlich der Hardware, die jedem Rechenprozess zugrunde liegt

eine ›post-medium condition‹ gibt, dann erzwingt sie der Computer. Die *Ablösung der Medienspezifität von ihrer Materialität* bedeutet, dass z.B. bei einer virtuellen Fotokamera⁴³, da diese ja ein mathematisches Gebilde ist, beliebig alle Parameter auch über das physikalisch Mögliche hinaus verändert werden könnten – in diesem Sinne wäre eine Analyse und Reflexion der medialen Bedingungen der Fotografie auf neue und radikale Weise möglich. ›Medienästhetik‹ heißt folglich mit den *transmaterialisierten Spezifika* ganz neu arbeiten zu können. Und diese Radikalisierung der Möglichkeiten zur Reflexion des ›Medienspezifischen‹ im Raum des Virtuellen mag ein Grund sein, warum in der Arbeit mit digitalen Medien ein fast Greenberg'scher Imperativ zur Selbstreflexion wieder eine so große Rolle spielt. Das Post-Medium Computer und die Phase der ästhetischen Post-Medialität laufen parallel – und bringen dabei wieder, wie eine Gegenbewegung, eine neue Fokussierung auf Neo-Spezifität hervor: sowohl hinsichtlich des thematisierten wie des thematisierenden Mediums.⁴⁴

Denn Greenbergs Idee des Mediums taucht auch im theoretischen Diskurs wieder auf. Bei Rosalind Krauss hat er in jüngerer Zeit eine kritische Würdigung erfahren, insofern sie die Notwendigkeit »to reclaim the specific from the deadening embrace of the general«⁴⁵ hervorhebt. Sie sieht in der Arbeit von James Coleman, William Kentridge u.a. das Bemühen, unter Rekurs auf medienhistorisch ›antiquierte‹ Techniken (Dia-Show bei Coleman; gezeichnete Animation, 16-mm-Film bei Kentridge) ein spezifisches Medium ›neu zu erfinden‹, aber in einer Weise, die den ›differentiellen‹ Charakter des Mediums betont: »[T]he specificity of mediums, even modernist ones, must be understood as differential, self-differing, and thus as a layering of conventions never simply collapsed into the physicality of their support.«⁴⁶ Sie beruft sich dabei auf Benjamin und argumentiert, dass solche ›Neu-Erfindungen‹ utopische Potenziale der verwendeten Technologien freisetzen könnten, Potenziale die gerade im Moment der Obsoleszenz einer Technologie nochmals aufblitzen. Auch wenn ihre Argumentation bisweilen dunkel ist, scheinen mir das Konzept einer differentiellen Spezifität des Mediums und der Gedanke einer ›Neu-Erfindung‹ von Medien in besonderer Weise für das Verständnis der Strategien ›modernistischer‹ digitaler Kunst fruchtbar zu sein. Damit soll nicht gesagt werden, dass nun alle Kunst auf das Paradigma der Medienreflexion als Begründungs-

und z.B. durch den ›von Neumann-bottleneck‹ die Rechengeschwindigkeit begrenzt, was bei der Simulation hochkomplexer Phänomene eine entscheidende Rolle spielen kann. Vgl. Schröter: »Medienästhetik«.

43 Vgl. Schröter: »Virtuelle Kamera«.

44 Vgl. zum hier angebrachten Begriff der ›ontologischen Intermedialität‹ Jens Schröter: »Intermedialität«. Zur Rolle von Wiederholung und ›Neo‹ siehe Foster: »What's Neo«.

45 Krauss: »Re-Inventing«, S. 305: Der ›tödliche‹ Charakter des Generischen liegt darin begründet, dass nach Belieben alles als Kunst erscheinen kann (siehe Duchamp) und so mit dem Verschwinden des Spezifischen in der Kunst auch die Spezifität der Kunst zu kollabieren droht, vgl. De Duve: Kant, S. 274. Siehe dazu Rebentisch: Gegenwartskunst, S. 106–116.

46 Krauss: North Sea, S. 53. Zu Kentridge vgl. Krauss: »The Rock«.

figur bezogen werden muss – muss denn ›Kunst‹ überhaupt auf eine einheitliche solche Figur bezogen werden? Wäre es nicht auch denkbar, dass sich neben – ›zeitgenössischen‹ – künstlerischen Strategien, die sich davon gelöst haben, auch wieder künstlerische Ansätze geben kann, *ja heute in der alles durchdringenden digitalen Situation geben muss*, die die Rekonfigurationen des Medialen unter den Bedingungen des Computers und seiner Ausdifferenzierungen in verschiedene Konstellationen adressiert?⁴⁷ Wie kann das ›layering of conventions‹, als welches die Ausdifferenzierung der programmierbaren Maschine beschrieben werden muss, reflektiert werden? Sicher, hier geht es nicht um eine Obsoleszenz, sondern vielmehr um die Reflexion medialer Emergenz...

3. ACTRESS/YOUNG PAINT

Nun kann man sich angesichts der Offenheit der programmierbaren Maschine Computer und ihrer ausdifferenzierten Konstellationen ganz verschiedene Formen vorstellen, in denen die Frage nach der Medienspezifik zugleich in Bezug auf repräsentierte und repräsentierende Medien neu gedacht werden kann. Die Netzkunst wurde schon genannt – dort könnten sich z.B. Fragen nach den ästhetischen und politischen Effekten der Distribution und Zirkulation von Bildern, Klängen, Schriften etc. stellen; es könnten sich Fragen nach den Topologien von Netzwerken und ihrer Ein- wie Ausschlüsse stellen.⁴⁸ In Bezug auf die Simulation habe ich im ersten Teil dieses Textes besonders die Frage nach der verschobenen Wiederholung der Fotografie im Werk Jörg Sasses untersucht.⁴⁹

Was wäre eine mögliche Reflexion der Konstellation KI in einer verschobenen Wiederholung eines repräsentierten Mediums? Ein interessanter Fall ist Actress aka Darren J. Cunningham: ein DJ, der experimentelle elektronische Musik macht:

›Young Paint (aka Jade Soulform aka Francis aka Generation 4 aka AZD) is a Learning Program that has been progressively emulating the [...] process Darren J Cunningham started in 2008‹ read the introduction to an eponymously named mini-LP. The sixsong release was co-written in a collaboration between Cunningham and an Artificial Intelligence capable of generating electronic compositions.⁵⁰

47 Vgl. zum Konzept der Ausdifferenzierung des Computers Schröter: Das Netz. Rebentisch: Gegenwartskunst, S. 106 bemerkt explizit, dass es bei aller intermedialen Transgression »die mal mehr, mal weniger stabilen Felder der traditionellen Künste« immer noch gibt.

48 Vgl. dazu neben dem schon genannten Buch den Text von Tilman Baumgärtel, »Das Große Funktionieren«, in welchem er dezidiert die Frage nach der Medienreflexion betont. Siehe auch Lovink: »Theses on Distributed Aesthetics«

49 Vgl. Schröter: »Digitally Re-Inventing«.

50 Pemberton: »Electronic Producer Actress Wants to Know How an AI Managed to Paint a Face«. Actress' Arbeit mit KI wird weder in Manovich: AI Aesthetics, Miller: The Artist in the Machine noch in Zylinska: AI Art erwähnt.



Abb. 4 Links, Darren J. Cunningham (Actress) und rechts »Young Paint«, sein KI-Double.
https://sonar.es/system/attached_images/25530/medium/actress1-young-paint-sonar-bcn-2019.jpg?1543488997, 29.01.2021.

Auf der Website des Transmediale-Festivals heißt es:

Young Paint has been progressively learning and emulating the shadowy, unpredictable, UK bass- and rave-inspired music of Darren J. Cunningham, aka Actress. Over the course of 2018, the AI-based character has spent time programming and arranging Cunningham's sonic palette, learning not only how to react to his work, but also to take the lead with the occasional solo. A life-size projection of Young Paint working in a virtual studio parallels Cunningham's performance on stage, visualising their collaboration.⁵¹

51 Vgl. transmediale e.V.: »Actress + Young Paint (Live AI/AV)«.



Abb. 5 Rechts Darren J. Cunningham (Actress) und links sein KI-Double »Young Paint«, gemeinsam bei einer Live-Performance. <https://transmediale.de/de/content/the-performance-actress-young-paint-live-aiaav-at-transmediale-2019-1>, 29.01.2021.

Offensichtlich ist Young Paint als ein Partner konzipiert, der den Stil von Actress automatisiert und gleichzeitig transformiert. Actress/Young Paint ist eine Assemblage aus einem menschlichen Musiker und einem lernenden neuronalen Netzwerk. Die Technologien, die heute unter dem Namen KI zusammengefasst werden, sind, wie schon erwähnt, wesentlich Technologien des maschinellen Lernens, also im Grunde der Mustererkennung. Wenn man mit Krauss nun nach dem ›layer of conventions‹ fragt, das diese Ausdifferenzierung der programmierbaren Maschine regiert, stößt man unweigerlich auf die Einsätze dieser Technologien heute: Die neuronalen Netze müssen mit vielen Daten gefüttert werden, um zu lernen, bestimmte Muster zu erkennen, und werden stark erforscht, weil sie Muster in Big Data finden können, zum Beispiel in der Wissenschaft.⁵² Maschinelles Lernen ist auch sehr zentral für die große Infotech-Industrie wie Google oder Facebook, die einerseits die Daten haben, um maschinelles Lernen zu trainieren, und es andererseits brauchen, um ihre Datenmassen sinnvoll (und profitabel) zu nutzen.⁵³ Machine Learning ist so gesehen eine der wichtigsten kapitalistischen Technologien, zentral für den Profit in der Datenwelt – und alle Nutzerinnen werden in diese neue technologische Assemblage zur beschleunigten Inwertsetzung eingefügt. Unser Privatleben und sogar unser Unbewusstes werden erfasst, z.B. durch das Analysieren unseres Profils in den »sozialen Medien«, um uns profitabler zu machen – sei es als Arbeiter, sei es als Konsument.

Dies ist ein erster Hinweis darauf, wie wir Actress/Young Paint als eine reflexive Form des Computers als KI lesen können. Das Unbewusste ist bereits vom

⁵² Vgl. z.B. Bourilkov: »Machine and Deep Learning Applications in Particle Physics«.

⁵³ Vgl. Dyer-Witheford u.a.: Inhuman Powers.

Kapital kolonisiert und in die Maschinerien des »automatischen Subjekt[s]«⁵⁴ eingefügt, seine Automatismen können nicht mehr der Ort des Widerstands sein, wie es z.B. im Surrealismus der Fall war.⁵⁵ Cunningham spiegelt sich in einem maschinellen Lernsystem, das einerseits seine ästhetischen Strategien erlernt und nachahmt, andererseits aber auch unvorhersehbare Abschweifungen produziert. Es handelt sich um eine Art »surrealism without the unconscious«,⁵⁶ aber auf eine neue und kritische Weise: Cunningham bildet mit seinem Double eine Assemblage – Actress/Young Paint – die seine ästhetische Selbstreflexion fördert, weil er sehen kann, was das System als charakteristisch für seinen Stil ansieht und er darauf reagieren kann. Aber dies geschieht nicht nur im Studio – es wird explizit gemacht und der Dialog wird live aufgeführt. In einer Sequenz (Abb.6), die auf YouTube zu finden ist, können wir Cunningham auf der Bühne und Young Paint – in einem Video – bei der Arbeit in seinem virtuellen Studio sehen.



Abb. 6 Screenshot aus einem Live Auftritt von Actress/Young Paint. Links Young Paint, rechts Actress, Young Paint: https://www.youtube.com/watch?v=ZsZc4Q_eDk4, 25.01.2021.

Cunningham spaltet sich in zwei Teile. Dies war z.B. schon auf dem Cover von Actress' Album AZD angedeutet.

54 Marx: Kapital, S. 169.

55 Vgl. Breton: »Die automatische Botschaft«.

56 Jameson: Postmodernism, S. 67.



Abb. 7 Cover von Actress' AZD.

Der Künstler wird hier in »sich selbst« und ein virtuelles Double gespalten, das ihn nachahmt und transzendiert. Diese Arbeit legt damit die permanente virtuelle Verdoppelung der Konsumenten in Form ihres virtuellen Profils offen und ist zugleich eine Demonstration des verteilten Charakters von Autorschaft unter hochtechnologischen Bedingungen.

Darüber hinaus zitiert die visuelle Gestaltung von Young Paint das metallische Erscheinungsbild einer berühmten fiktiven Figuration fortgeschrittener KI, nämlich des T-1000 aus *Terminator* ⁵⁷, was auch im Kontrast zu Cunningham als Person of Color steht. Fragen der historischen Entstehung des Kapitalismus – des Kolonialismus, daher die ironische britische Flagge auf dem Hut von Young Paint (zumindest in einigen Bildern) – werden Ideologien der scheinbar rassen- und geschlechtslosen Welt der Hochtechnologie gegenübergestellt. So wird hier auf das schwierige Verhältnis von selbstreferentieller Form und politischer und historischer Referenz in Kunstwerken angespielt.⁵⁸ Der Name *Young Paint* evoziert die Malerei und damit (Teile) der Geschichte der (modernen) Kunst ebenso wie auf die inflationäre ›Neuheit‹ (›young‹) in der Avantgarde-Ästhetik, die wiederum verdächtig dem Neuheitskult an Märkten ähnelt. Die Malerei ist die Kunstform, die am engsten mit dem Mythos des kreativen, männlichen, weißen Genies verbunden ist⁵⁹ – es ist daher ein ironischer Schachzug, die Malerei in einem Kunstwerk zu evozieren, das sich um eine zumindest teilweise Abgabe der Kontrolle an Maschinen dreht.

Diese ästhetische Strategie ist auch in der Musik auf der Young Paint-EP zu hören: Sie ist gleichzeitig eine Wiederholung von Grundbausteinen elektronischer

⁵⁷ USA 1991, Regie: James Cameron.

⁵⁸ Vgl. Buchloh: Formalism and Historicity und Egenhofer: Abstraktion.

⁵⁹ Und das interessanterweise wiederum mit einem Diskurs der »Maschine« verbunden ist, vgl. Jones: Machine in the Studio. Vgl. Graw: Love, S. 50-53.

Dancefloor-Musik, aber auch eine unheimliche Verschiebung, die die Hörer:innen auf ihre konventionellen Erwartungen hinweist. Rhythmische Strukturen werden mit plötzlichen unregelmäßigen Ausbrüchen konfrontiert, bleiben aber auch in hyper-maschinellem Endlos-Wiederholung stecken. Die monotone Wiederholung des automatischen Themas und die Krise als Unregelmäßigkeit sind Teil der formalen Gestaltung. Der Sound vieler Tracks von Actress zitiert analoge Verfahren, z.B. schlecht eingestellte analoge Rauschunterdrückungssysteme in einem Track wie *Don't* vom Actress-Album *Ghettoville* (welcher auch ein typisches Beispiel für jene extreme Wiederholung ist, die einen Pol des musikalischen Repertoires von Actress darstellt).⁶⁰ Die Archäologie der Soundtechnologie ist im Sounddesign präsent und so wird der historische Ort der digitalen Musiktechnologie und die mit ihr einhergehende analoge Nostalgie⁶¹ reflexiv ausgestellt. Die permanente technologische Entwicklung, die so typisch für kapitalistische Akkumulation und Beschleunigung ist und immerzu Wünsche nach einer Vergangenheit evoziert, wird angedeutet.

Cunningham und Young Paint sind Mitarbeiter in einem dialogischen Schaffensprozess, aber weitere Fragen tauchen auf: Was, wenn das neuronale Netz so gut darin wird, Actress zu simulieren, dass es Actress-Alben ganz alleine machen kann? Kann Young Paint eines Tages Actress ersetzen und spielt dies nicht auf die nervösen zeitgenössischen Diskussionen über das mögliche Verschwinden von Arbeit durch den Einsatz von KI und Robotik an?⁶²

4. FAZIT

Diese letzten Fragen implizieren offenbar schon Futurität. Medientechnologien waren historisch immer mit utopischen wie dystopischen Erwartungen verbunden.⁶³ Diese gehören auch zu den »layers of convention«, die ein Medium ausmachen. Daher spielt Actress/Young Paint ebenso mit futuristischen Ästhetiken, wie auch mit Fragen nach möglichen Zukünften. Sein Machine-Learning-Modernismus verschiebt nicht nur die Konventionen seines Mediums, sondern ebenso die Figur des Autors. Diese Arbeit ist symptomatisch für eine noch länger anhaltende Entwicklung: Insbesondere die auf absehbare Zeit nicht abgeschlossene Evolution digitaler Technologien⁶⁴ ist zugleich eine unausgesetzte Produktion von Medienästhetiken der Zukunft, die in Strategien zukünftiger Medienästhetik gespiegelt werden.

60 Vgl. Youtube: »Actress: Ghettoville, Don't«.

61 Vgl. Schrey: Analoge Nostalgie.

62 Vgl. Schröter: »Digitale Medientechnologien«.

63 Vgl. Ernst/Schröter: Zukünftige Medien.

64 Ganz zu schweigen von den bereits herausdämmernden post-digitalen Quantencomputern, die bereits intensiv von Zukunftserzählungen umgeben sind, siehe Ernst u.a.: Der Quantencomputer.

LITERATURVERZEICHNIS

- Alpaydin, Ethem: Machine Learning. The New AI, Cambridge, MA, 2016.
- Baumgärtel, Tilman: »Das Große Funktionieren«, 26.09.2010, <http://post.in-mind.de/pipermail/rohrpost/2014-September/016698.html>, 25.01.2021.
- Baumgärtel, Tilman: [net.art 2.0] Neue Materialien zur Netzkunst, Nürnberg 2001.
- Bense, Max: »Einführung in die Informationsästhetik«, in: Ronge, Hans (Hrsg.): Kunst und Kybernetik. Ein Bericht über drei Kunsterzieher tagungen Recklinghausen 1965 1966 1967, Köln 1968, S. 28-41.
- Bogost, Ian: The AI-Art Gold Rush Is Here, medium.com, 06.03.2019, <https://medium.com/abovethefold/the-ai-art-gold-rush-is-here-a3dda143563>, 25.01.2021.
- Bolz, Norbert u.a. (Hrsg.): Computer als Medium, München 1994.
- Bourilkov, Dimitri: »Machine and Deep Learning Applications in Particle Physics«, 17.12. 2019, <https://arxiv.org/abs/1912.08245>, 25.01.2021.
- Breton, Andre: »Die automatische Botschaft/The Automatic Message«, in: Dichter, Claudia u.a. (Hrsg.): The Message. Kunst und Okkultismus, Köln 2007, S. 33-55.
- Buchloh, Benjamin H. D.: Formalism and Historicity. Models and Methods in Twentieth Century Art, Cambridge, MA, 2015.
- Crimp, Douglas: »Pictures«, in: October, Nr. 8, 1979, S. 75-88.
- De Duve, Thierry: Kant nach Duchamp, München 1993.
- Dyer-Witheford, Nick u.a.: Inhuman Powers. Artificial Intelligence and the Future of Capitalism, London 2019.
- Egenhofer, Sebastian: Abstraktion – Kapitalismus – Subjektivität. Die Wahrheitsfunktion des Werks in der Moderne, München 2008.
- Ernst, Christoph/Schröter, Jens: Zukünftige Medien. Eine Einführung, Wiesbaden 2020.
- Ernst, Christoph u.a.: »Der Quantencomputer – ein zukünftiger Gegenstand der Medienwissenschaft?«, in: MEDIENwissenschaft, Jg. 38, Nr. 2-3, 2020, S. 130-150.
- Foster, Hal: »What's Neo about the Neo-Avant-Garde?«, in: October, Nr. 70, 1994, S. 5-32.
- Foucault, Michel: Dits et Écrits. 1954 – 1988, Bd. 1-4, Paris 1994.
- Foucault, Michel: Die Malerei von Manet, Berlin 1999.
- Fried, Michael: »Art and Objecthood«, in: Artforum, Jg. 5, Nr. 10, S. 12-23.
- Graw, Isabelle: The Love of Painting. Genealogy of a Success Medium, Berlin 2018.
- Greenberg, Clement: Die Essenz der Moderne. Ausgewählte Essays und Kritiken, Amsterdam/Dresden 1997.

- Groys, Boris: *Unter Verdacht. Eine Phänomenologie der Medien*, München/Wien 2000.
- Jameson, Fredric: *Postmodernism, or, the Cultural Logic of Late Capitalism*, London 1991.
- Jones, Caroline A.: *Machine in the Studio. Constructing the Postwar American Artist*, Chicago 1996.
- Judd, Donald: »Spezifische Objekte«, in: Stemmrich, Gregor (Hrsg.): *Minimal Art. Eine kritische Retrospektive*, Dresden 1995, S. 59-73.
- Kirsch, Joan L./Kirsch, Russel A.: »The Structure of Paintings: Formal Grammar and Design«, in: *Environment and Planning B: Planning and Design*, Jg. 13, 1986, S. 163-176.
- Kirsch, Joan L./Kirsch, Russel A.: »The Anatomy of Painting Style: Description with Computer Rules«, in: *Leonardo*, Jg. 21, Nr. 4, 1988, S. 437-444.
- Kittler, Friedrich: *Kunst und Technik*, Basel 1997.
- Kittler, Friedrich: »Gleichschaltungen. Über Normen und Standards der elektronischen Kommunikation«, in: Faßler, Manfred/Halbach, Wulf (Hrsg.): *Geschichte der Medien*, München 1998, S. 255-268.
- Krauss, Rosalind: »A Voyage on the North Sea«. *Art in the Age of the Post-Medium Condition*, New York 1999.
- Krauss, Rosalind: »Re-Inventing the Medium«, in: *Critical Inquiry*, Vol. 25, Nr. 2, 1999, S. 289-305.
- Krauss, Rosalind: »The Rock«. *William Kentridge's Drawings for Projection*, in: *October*, Nr. 92, 2000, S. 3-35.
- Lovink, Geert: »Theses on Distributed Aesthetics«, in: ders.: *Zero Comments. Blogging and Critical Internet Culture*, New York und London 2008, S. 225-238.
- Manovich, Lev: *AI Aesthetics*, http://manovich.net/content/04-projects/157-ai-aesthetics/manovich.ai_aesthetics_2018.pdf, 03.07.2021.
- Marx, Karl: *Das Kapital. Kritik der politischen Ökonomie*, Bd. I, MEW 23, Berlin 1962.
- McLuhan, Marshall: *Understanding Media. Extensions of Man*, London [1964] 1994.
- Mersch, Dieter: »Kreativität und Künstliche Intelligenz. Einige Bemerkungen zu einer Kritik algorithmischer Rationalität«, in: *Zeitschrift für Medienwissenschaft*, Heft 21, Jg. 11, Nr. 2, 2019, S. 65-74.
- Miller, Arthur I.: *The Artist in the Machine: The World of AI-powered Creativity*, London und Cambridge/MA 2019.
- Noll, Michael: »Human or Machine: A Subjective Comparison of Piet Mondrian's »Composition with Lines« (1917) and a Computer-Generated Image«, in: *The Psychological Record*, Vol. 16, 1966, S. 1-10.

- Noll, Michael: »Computers and the Visual Arts«, in: Design Quarterly, Nr. 66/67, 1967, S. 65-71.
- Noll, Michael: »The Digital Computer as a Creative Medium«, IEEE Spectrum, Jg. 4, Nr. 10, 1967, S. 89-95.
- Pemberton, Nathan Taylor: »Electronic Producer Actress Wants to Know How an AI Managed to Paint a Face«, Interview Magazine, 17.01.2019, <https://www.interviewmagazine.com/music/electronic-producer-actress-wants-to-know-how-an-artificial-intelligence-painted-a-face>, 25.01.2021.
- Rebentisch, Juliane: Theorien der Gegenwartskunst zur Einführung, Hamburg 2013.
- Ruff, Thomas: »Suchmaschinen. Ein Interview von Susanne Leeb«, in: Texte zur Kunst, Nr. 36, 1999, S.71-75.
- Schrey, Dominik: Analoge Nostalgie in der digitalen Medienkultur, Berlin 2017.
- Schröter, Jens: »Intermedialität. Facetten und Probleme eines aktuellen medienwissenschaftlichen Begriffs«, in: montage/av, Jg. 7, H. 2, 1998, S. 129-154.
- Schröter, Jens: »Virtuelle Kamera. Zum Fortbestand fotografischer Medien in computergenerierten Bildern«, in: Fotogeschichte, Jg. 23, Nr. 88, 2003, S. 3-16.
- Schröter, Jens: »Analog/Digital – Opposition oder Kontinuum?«, in: Schröter, Jens/Böhnke, Alexander (Hrsg.): Analog/digital – Opposition oder Kontinuum? Zur Theorie Und Geschichte Einer Unterscheidung, Bielefeld 2004, S. 7-30.
- Schröter, Jens: »Das Ende der Welt. Analoge und Digitale Bilder – mehr oder weniger Realität?«, in: Schröter, Jens/Böhnke, Alexander (Hrsg.): Analog/Digital – Opposition oder Kontinuum? Beiträge zu Theorie und Geschichte einer Unterscheidung, Bielefeld 2004, S. 335-354.
- Schröter, Jens: Das Netz und die virtuelle Realität. Zur Selbstprogrammierung der Gesellschaft durch die universelle Maschine, Bielefeld 2004.
- Schröter, Jens: »Digitally Re-Inventing the Medium. Ein Versuch zum Computer als künstlerischem Werkzeug in den Arbeiten Jörg Sasses«, in: Navigationen – Zeitschrift für Medien- und Kulturwissenschaften, Jg. 6, Nr. 1, 2006, S. 119-141.
- Schröter, Jens: »Medienästhetik, Simulation und »Neue Medien««, in: Zeitschrift für Medienwissenschaft, Jg. 8, Nr. 1, 2013, S. 88-100.
- Schröter, Jens: »Artificial Intelligence and the Democratization of Art«, in: Sudmann, Andreas (Hrsg.): The Democratization of Artificial Intelligence. Net Politics in the Era of Learning Algorithms, Bielefeld 2019, S. 297-312.
- Schröter, Jens: »Digitale Medientechnologien und das Verschwinden der Arbeit«, in: Thimm, Caja/Bächle, Thomas (Hrsg.): Die Maschine: Freund oder Feind? Wiesbaden 2019, S. 183-210.
- Terminator 2 (USA 1991, Regie: James Cameron).

Tholen, Georg Christoph: »Überschneidungen. Konturen einer Theorie der Medialität«, in: Tholen, Georg Christoph/Schade, Sigrid (Hrsg.): Konfigurationen / Zwischen Kunst und Medien, München 1999, S. 15-34.

Transmediale e.V.: »Actress + Young Paint (Live AI/AV)«, <https://archive.transmediale.de/de/content/the-performance-actress-young-paint-live-aiav-at-transmediale-2019-1>, 03.07.2021.

Youtube: »Actress: Ghettoville, Don't«.

<https://www.youtube.com/watch?v=4bxjY-0ut5Y>, 25.01.2021.

Zylinska, Joanna: AI Art. Machine Visions and Warped Dreams. London 2020.