

Kunst, Wissenschaft und Natur

MARCUS MAEDER

Zur Ästhetik und Epistemologie der künstlerisch-wissenschaftlichen Naturbeobachtung

«Das *rerum videre formas* ist keine geringere und eine ebenso notwendige Aufgabe wie das *rerum cognoscere causas*. Im gleichen Sinne beruht die menschliche Erfahrung und Erlebnisfähigkeit darauf, dass wir im imstande sind, verschiedene Sehweisen einzusetzen und unsere Anschauung der Wirklichkeit zu variieren.»
(Ernst Cassirer: *Versuch über den Menschen*)

«Demokratie lässt sich nur denken, wenn die (...) Grenze zwischen Wissenschaft und Politik ungehindert überquert werden kann, um eine Reihe neuer Stimmen der Diskussion hinzuzugesellen (...): *die Stimmen der nicht-menschlichen Wesen*. Die Diskussion auf die Menschen zu beschränken, auf menschliche Interessen, Subjektivität, Recht, wird in einigen Jahren ebenso befremdlich erscheinen wie die Tatsache, dass Sklaven, Armen und Frauen das Stimmrecht lange Zeit vorenthalten wurde. Wenn man den Diskussionsbegriff verwendet und ihn allein auf den Menschen beschränkt, ohne zu bemerken, dass es Millionen subtiler Apparaturen gibt, durch die neue Stimmen ihren Diskussionsbeitrag leisten können, so schneidet man sich durch Vorurteil vom wunderbaren Vermögen der Wissenschaften ab.»
(Bruno Latour: *Das Parlament der Dinge*)

Zum Begriff und Gebiet der künstlerischen Forschung sind in den letzten Jahren viele Publikationen erschienen. In aktuellen Debatten, was künstlerische Forschung sein kann, wird diskutiert ob Forschung im künstlerischen Bereich entlang der Kriterien der akademischen Wissenschaften durchzuführen ist oder ob für die künstlerische Forschung ganz andere, eigene Kriterien gelten sollen, da in den Künsten grundsätzlich andere Formen von Wissen, die nicht über Evaluations-, Legimitations- und Vermittlungsformen, wie sie in den Geistes- und Naturwissenschaften gebräuchlich sind, hervorgebracht werden. Man trifft in Argumentationen, die für die künstlerische Forschung eigene Kriterien verlangen, auf Vorstellungen der Kunst als geschlossene und grundsätzlich freie

Domäne, die nach eigenen oder schwer fassbaren Kriterien funktioniert, auf Definitionen eines Wissens, das sich auf das Singuläre oder Subjektive bezieht und niemals Allgemeingültigkeit haben kann – noch haben will. Hinter dem Anspruch an Wissenschaftlichkeit in der künstlerischen Forschung einerseits wie der Forderung nach einer vom Rechtfertigungszwang freien künstlerischen Forschung andererseits verbirgt sich eine grundlegende Trennung von *epistème* und *aisthēsis*. Die Paradoxie einer Verortung der künstlerischen Forschung zwischen den «freien» Künsten und den «exakten» Wissenschaften wird offensichtlich, wenn man davon ausgeht, dass künstlerische wie wissenschaftliche Praxis innerhalb ihrer traditionellen Handlungsfelder operieren und verbleiben sollten. In der Debatte zur Situierung der künstlerischen Forschung kommt die Identität der Wissenschaft wie die der Kunst zur Diskussion und es stellt sich die Frage, ob nicht gerade in Überschneidungsgebieten – den Vermischungen von künstlerischer und wissenschaftlicher Praxis – neues ästhetisches, epistemologisches und damit gesellschaftliches Potential liegt und ob solche in jüngerer Zeit entstandene Überschneidungen in der Lage sind, die Verortungen, Zuschreibungen und Praktiken der Kunst und der Wissenschaft zu reflektieren und neue Wissenskontexte zu entwerfen.

In Diskursen innerhalb der künstlerischen Forschung wie auch in konkreten Begegnungen zwischen den Künsten und Wissenschaften, etwa in Förderprogrammen wie *Collide@CERN*³ oder in Verhandlungen um gemeinsame PhD-Programme von Universitäten und Kunsthochschulen stehen sich wiederholt Differenzbekundungen im Zeichen eines Ästhetizismus auf der einen Seite und eines Szientismus auf der anderen gegenüber. In dieser Arbeit möchte ich Grenzziehungen zwischen künstlerischer und wissenschaftlicher Praxis anhand pragmatischer/pragmatistischer Ansätze in der Forschungstheorie und der Ästhetik anhand des Entwurfs eines neuartigen Bedeutungsherstellungskontexts, des *Künstlerisch-Wissenschaftlichen*, aufheben. Erfahrung, Bedeutung und Erkenntnis beziehen sich in pragmatistischen Entwürfen (genauer bei John Sanders Peirce, George Herbert Mead und besonders bei John Dewey) darauf, wie und wo Zeichen und Symbole als Instrumente der Wahrnehmung und Erkenntnis der Welt zur Verwendung kommen und lebensrelevante Handlungsbezüge herstellen. Kunst und Wissenschaft involvieren sich auf je unterschiedliche Weise in Kommunikations- und Signifizierungsprozesse: Im *Künstlerisch-Wissenschaftlichen* mischen sich die Codes und es entstehen neue, möglicherweise differenziertere Weltversionen, Weltbezüge.

Einer pragmatistischen Kontextualisierung von Kunst und Wissenschaft im Begriff der *technai* folgend, möchte ich zwei künstlerisch-wissenschaftliche Projekte beschreiben und untersuchen, in deren Zentrum die Beobachtung und Inszenierung der Natur steht. Es ist dies mein eigenes, vom Schweizerischen

3 Vgl. <http://arts.web.cern.ch/collide> vom 2. Dezember 2016.

Nationalfonds geförderte Forschungsprojekt «*trees: Ökophysiologische Prozesse hörbar machen*», das ich an der Zürcher Hochschule der Künste durchführte und die Arbeit «*Plantas Autofotosintéticas*» von Gilberto Esparza, welche die Goldene Nica des Prix Ars Electronica 2015 in der Disziplin *Hybrid Art* gewonnen hat. Hintergrund vieler ähnlicher Projekte und Werke bildet der Umstand, dass in jüngeren Formen medialer und technischer Künste Praktiken und Werke im Überschneidungsbereich mit den Naturwissenschaften entstanden sind, die Forschungsmethoden naturwissenschaftlicher Disziplinen künstlerisch aufgreifen, modifizieren und transformieren, um beispielsweise auf ökologische Zusammenhänge und Probleme hinzuweisen. Solche Kunstformen tragen Bezeichnungen wie *Eco Art*, *Bioart*, *Environmental Art* usw. und setzen kunsthistorisch die Linien der Konzeptkunst, der historischen *Environmental Art* und der *Land Art* fort.

Wenn hier also ein neuer Erfahrungs-, Wissens- und Kommunikationszusammenhang des *Wissenschaftlich-Künstlerischen* oder *Künstlerisch-Wissenschaftlichen* entworfen werden soll, so muss dieser auch im Hinblick auf seine Fähigkeit der Erfahrungs- und Handlungsorientierung in Form von neuen Forschungsmethoden, veränderten Wahrnehmungsformen und somit angepasstem alltäglichem Handeln in größeren gesellschaftlichen Zusammenhängen überprüft werden. Zentral scheint mir hier nicht nur die künstlerisch-mediale Art und Qualität der Beobachtung und Inszenierung von Zusammenhängen in der Natur, sondern ein integrativer Forschungsbegriff, eine künstlerische Wissenschaft oder wissenschaftliche Kunst, die neue mediale Erfahrungsformen und Bedeutungsherstellungen hervorzubringen in der Lage ist und damit ein differenzierteres Bild, eine neue Erfahrung unserer Umwelt ermöglicht.

Das Wissenschaftlich-Künstlerische und die präsentierten Beispiele möchte ich in einen Zusammenhang mit aktuellen Tendenzen in der Philosophie bringen: Wenn ich anhand von immersiven virtuellen Umgebungen und des epistemologischen wie ontologischen Status des Virtuellen aufzeige, wie wir im digitalen Zeitalter Bedeutungszusammenhänge – die Art unserer Bezugnahme auf die Welt – herstellen und erweitern, so liegt der philosophische Kern des Wissenschaftlich-Künstlerischen in der Art und Weise unseres *Referierens* auf die Welt und die Wirklichkeit. Der Streit über die Referenz ist alt und verläuft entlang der Grenzen zwischen der kontinentalen und der angelsächsischen Philosophie. Er entfacht sich an dem Problem, ob Subjekt oder Objekt als wirklichkeitskonstituierend anzusehen sind. In den letzten zehn Jahren lassen sich Ansätze in der zeitgenössischen Philosophie finden, die unter dem Oberbegriff des Spekultativen Realismus die ontologische Perspektive weg vom Subjekt hin zu den Objekten lenken möchten und sich davon einen neuen Weltzugang erhoffen. Im Spekultativen Realismus wird die Kunst als Inbegriff einer sich in den Objekten die sie herstellt vermittelnden Ontologie gesehen. Die Frage, ob das Spekulative – und damit ist im Allgemeinen die Metaphysik gemeint – Platz in tragfähigen

Modellen der Welt und den daraus resultierenden ethischen Konsequenzen im 21. Jahrhundert finden soll, weist eine hohe Verwandtschaft mit der Frage auf, ob die Verbindung des Künstlerischen mit dem Wissenschaftlichen neue, adäquate Ontologien und Handlungsorientierungen zu entwerfen in der Lage ist.

Bruno Latour will in seinem Entwurf einer politischen Ökologie ein neues «Kollektiv zusammenrufen»⁴, in dem sich menschliche und nichtmenschliche Existenzen versammeln und wo die Dichotomie zwischen Gesellschaft und Natur aufgehoben ist. Die Konzeption des Kollektivs öffnet das Denken hin zu experimentellen Assoziationen zwischen Menschen und Dingen unter Verzicht auf hierarchisierende Singularisationen wie der «Natur» oder der «Kultur». Politische Ökologie, wie sie Latour definiert, befasst sich damit, wie Umwelt wahrgenommen, konstruiert und reflektiert wird und wo kognitive in politische Fragen übergehen. Gerade in diesem Zusammenhang bietet der Kontext des Künstlerisch-Wissenschaftlichen neue Wahrnehmungsmodi und Handlungsorientierungen an, die den Umstand berücksichtigen, dass sich eine andere Sichtweise der Umwelt in Form eines Kollektivs nur daraus generieren kann, welche Geschichten wir uns über sie, seien sie analog oder digital, verbal, visuell oder akustisch konstruiert, erzählen.

Pragma

Zur Aktualität von pragmatistischen Konzepten in Wissenschaft und Kunst

Dem amerikanischen Pragmatismus und den Beiträgen seiner Hauptvertreter John Sanders Peirce, William James und John Dewey kommt in den letzten Jahren in der Philosophie wieder verstärktes Interesse zu, auch im deutschsprachigen Raum liegen seit der Jahrtausendwende Übersetzungen der wichtigsten Werke und Textsammlungen vor. Die Renaissance pragmatistischer Konzepte ist vor dem Hintergrund zu sehen, dass die sehr heterogenen Ansätze, die sich im Pragmatismus versammeln, vor allem in der «kontinentalen» Philosophie während langer Zeit Pauschalisierungen und Vorurteilen⁵ ausgesetzt waren und erst in jüngerer Zeit neue Zugänge, insbesondere in der Erkenntnistheorie, der Wissenschaftstheorie und marginal auch in der Ästhetik⁶, erschlossen wurden.

4 Vgl. Bruno Latour: Das Parlament der Dinge, Frankfurt am Main: Suhrkamp 2012, S. 46.

5 Vgl. Max Horkheimer: Zur Kritik der instrumentellen Vernunft, Frankfurt am Main: Fischer 1967. Karl R. Popper: «Models, Instruments, and Truth». in: M. A. Notturmo (Hg.): The Myth of the Framework. London, New York: Routledge 1994, S. 154.

6 Vgl. Gunar Musik: «Pragmatische Ästhetik – John Dewey: Kunst als Erfahrung», in: Michael Eckardt/Lorenz Engell (Hg.), Das Programm des Schönen: Ausgewählte Beiträge der Stuttgarter Schule zur Semiotik der Künste und Medien, Weimar: VDG 2003, S. 1–11. Richard Shusterman:

Die ökologischen Probleme der Gegenwart verlangen nach einer Neuformulierung der Beziehung zwischen Mensch und Umwelt – nach einer Philosophie, die verstärkt nach den praktischen Konsequenzen unserer Weltentwürfe und Theorien fragt und die Kluft zwischen menschlichem Denken und der Welt, die Diskrepanz zwischen menschlichem Handeln und den ökologischen Anforderungen unseres Lebensraums zu überwinden versucht. Obwohl der Pragmatismus kein einheitliches philosophisches Programm anbietet, machen ihn einige grundlegende Motive, die auch im Zusammenhang mit seiner Entstehung unter dem Eindruck wissenschaftlicher und industrieller Revolutionen im 19. Jahrhundert zu sehen sind⁷ und die interessante Denkweisen bezüglich heutiger Probleme offerieren, prüfenswert für philosophische Entwürfe der Gegenwart.

Als Philosophie des kreativen Handelns, das sich in Prozessen der symbolischen Aushandlung sozialer, subjektiver und objektiver Bedeutungen manifestiert⁸, fokussiert der Pragmatismus⁹ auf die praktischen Konsequenzen und Wirkungen von Handlungen oder natürlichen Ereignissen, die die Bedeutung unserer Ideen und Theorien bestimmen. Die pragmatistische Handlungstheorie

«unterläuft den ›homo oeconomicus‹ und den ›homo sociologicus‹, weil analytisch rekonstruiert wird, wie sich im Handlungsprozess individuelle Zwecksetzungen und generalisierte Verhaltenserwartungen durch kreatives Handeln konstituieren und stabilisieren.»¹⁰

Erkenntnisse werden durch die kreative Lösung von Handlungsproblemen gewonnen, und in der Perspektive des Pragmatismus wird die Bedeutung von Objekten oder Sachverhalten von Handelnden in Verwendungszusammenhängen festgelegt, das heißt, sie werden experimentell-induktiv gewonnen. Die Erklärung eines Phänomens besteht demzufolge aus der Koordination analytischer und methodischer Entscheidungen, aus deren experimentellen Verknüpfung Einsichten gewonnen werden.

Weiter kommt in der historischen (amerikanischen), pragmatistischen Erfahrungsmetaphysik den Objekten ein anderer Status zu als in der idealistischen, subjektzentrierten – der «kontinentalen» – Perspektive. Gegenstände führen ein Eigenleben, sind widerständig und gehören zu einer Klasse von andersartigen

Kunst leben. Die Ästhetik des Pragmatismus, Frankfurt am Main: Fischer 1994.

7 Ein Umstand, der nach Tanja Bogusz in seinen Herausforderungen für die Philosophie vergleichbar mit der digitalen Revolution im 21. Jahrhundert ist, vgl. Tanja Bogusz: «Experimentalismus statt Explanans? Zur Aktualität der pragmatistischen Forschungsphilosophie John Deweys», in: Beltz Juventa, Zeitschrift für Theoretische Soziologie 2/2013, S. 239–252.

8 Vgl. Hans-Joachim Schubert (Hg.) et al: Pragmatismus zur Einführung, Hamburg: Junius 2010.

9 Vor allem in seiner Ausprägung bei Charles S. Peirce und John Dewey.

10 Hans-Joachim Schubert (Hg.) et al: Pragmatismus zur Einführung, S. 9.

Objekten, die wir deuten, denen wir eine Funktion zuschreiben müssen. Objekte entziehen sich teilweise oder ganz unserer Wahrnehmung, behindern oder gefährden uns in unserer Lebensführung – wir erfahren ihre Widerständigkeit als ein Bedeutungsgeschehen, welches wir auf heuristische Art rekonstruieren müssen:

«Eine solche Widerständigkeit der Dinge beim Voraussagen oder Beeinflussen ihrer Zukunft veranlasst uns dazu, eine Unterscheidung zu treffen zwischen ihrem Erscheinen und ihrem Sein. Es macht einfach Sinn, um die Widerständigkeit der Objekte erklären zu können, anzunehmen, dass sie auch noch von anderer als nur erscheinender Art, dass sie also an sich Dinge – oder Dinge an sich – sind, die Gesetzen unterliegen, die ich als solche nicht wahrnehmen, sondern auf die ich nur schließen kann.»¹¹

In aktuellen philosophische Diskursen, die im Umfeld des spekulativen Realismus und der *Object Oriented Ontology*¹² stattfinden, lässt sich ein Bedürfnis identifizieren, das weg von apriorischen, subjektzentrierten Epistemologien und Ontologien kommen und den Objekten und damit der Natur einen anderen Status zuschreiben will. Es ist ein neues Interesse entstanden, mit spekulativen Objektzuschreibungen zu experimentieren, um so zu aktualisierten Weltbildern zu kommen.¹³ Aus der pragmatistischen Perspektive wird der Wahrheitsbegriff auf diese Weise nicht geschwächt, aber transformiert. Denn die Relevanz jeder Erkenntnis zeigt sich in ihrer lebensweltlichen Praktikabilität, respektive den konkreten, erfahrenen Folgen. Das ist keine genuine Idee des Pragmatismus, verlangte bereits Kant (von dem Charles S. Peirce den Begriff des «Pragmatismus» übernommen hatte) nach Anbindung der Erkenntnis an eine mögliche Erfahrung:

«Wenn eine Erkenntnis objektive Realität haben, d. i. sich auf einen Gegenstand beziehen, und in demselben Bedeutung und Sinn haben soll, so muß der Gegenstand auf irgendeine Art gegeben werden können. Ohne das sind die Begriffe leer, und man hat dadurch zwar gedacht, in der Tat aber durch dieses Denken nichts erkannt, sondern bloß mit Vorstellungen gespielt. Einen Gegenstand geben, wenn dieses nicht wiederum nur mittelbar gemeint sein soll, sondern unmittelbar in der Anschauung darstellen, ist nichts anderes, als dessen Vorstellung auf Erfahrung (sei es wirkliche oder doch mögliche) beziehen.»¹⁴

11 Christian Kohloß: Literaturtheorie und Pragmatismus oder die Frage nach den Gründen philologischen Wissens, Berlin: De Gruyter 2007, S. 232.

12 Vgl. Levi R. Bryant: The Democracy of Objects, Michigan: Open Humanities Press 2011. Jane Bennett: Vibrant Matter. A Political Ecology of Things, Durham: Duke University Press 2010. Graham Harman: The Quadruple Object, New York: Zero Books 2011.

13 Ein Beispiel dafür ist die Terminologie der Teilchenphysik.

14 Immanuel Kant: Kritik der reinen Vernunft, Frankfurt am Main: Suhrkamp 1974, S. 199.

Aktuelle experimentelle Objektkonstitutionen und Wirklichkeitskonstruktionen in Wissenschaft und Kunst, die neue Perspektiven auf die Natur eröffnen wollen, werden heute vermehrt über die Konstruktion von virtuellen Modellen, über computergenerierte Simulationen von Prozessen und Ereignissen hergestellt.



Abbildung 1. Ein Forscher untersucht in der AlloSphere, einer immersiven virtuellen Umgebung der Universität Santa Barbara in Kalifornien ein menschliches Gefäßsystem im Rahmen des «Center for Nanomedicine Project». Courtesy: National Science Foundation.

Dazu werden computergenerierte und –gesteuerte Panorama-Videoprojektionsräume genutzt, die über Lautsprecherbeschallung und haptische oder gestische Interaktionsmöglichkeiten verfügen (so genannte immersive virtuelle Umgebungen oder *Immersive Virtual Environments*¹⁵) und wissenschaftliche Modelle oder Daten in eine audiovisuelle Erfahrung transformieren. Wissenschaftliche Theorien oder Datensätze und vermehrt auch künstlerische Entwürfe werden als auditive, visuelle oder haptische Erfahrungen präsentiert und können so individuell und im Kollektiv der Forschenden unmittelbar erlebt und beurteilt werden. Immersive virtuelle Umgebungen nehmen dabei eine Funktion ein, die der eines Mikroskops oder eines Verstärkers verwandt ist: Sie machen einerseits Dinge erfahrbare, die sonst nicht wahrnehmbar sind; ande-

15 Vgl. Jack M. Loomis et al: «Immersive virtual environment technology as a basic research tool in social psychology», in: Behavior Research Methods, Instruments & Computers 1999, 31 (4), S. 557–564.

rerseits schaffen sie einen anderen Erfahrungsrahmen auch bereits bekannter Phänomene und erweitern deren Erkenntnispotential durch neue Aspekte.

In der pragmatistischen Perspektive fällt besonders den Wissenschaften und schönen Künsten die Rolle zu, neue Wirklichkeitsentwürfe über experimentelle Bedeutungsherstellungen im Bereich des Symbolischen, das heißt in Interaktions- und Kommunikationssituationen in einem an die Formen des alltäglichen Erfahrens und Handelns angebunden Modus zu generieren. Hierin liegt das immense Potential pragmatistischer Konzepte, hinsichtlich der Theoriebildung im Kontext medialer und digitaler (symbolischer) Wirklichkeitskonfigurationen und Kommunikationszusammenhänge zu neuen Sichtweisen und Handlungsorientierungen zu kommen. Denn umfassend wirklichkeitskonstituierend ist unsere kulturell-mediale Umwelt, die sich die natürliche Umwelt längst einverleibt hat.¹⁶ Bezüglich einer solchen Virtualisierung unserer Erkenntnisformen stellt sich die Frage, ob die Erfahrungen, die in immersiven virtuellen Umgebungen gemacht werden können, nicht grundsätzlich eine Illusion der Wirklichkeit sind. Der Pragmatismus antwortet darauf insofern, als dass alle unsere Wirklichkeitsannäherungen heuristisch¹⁷ sind, also in Form einer praktizierten *ars inveniendi* unternommen werden, die Objekte so konstruiert, dass sie entsprechend ihrer Anlage, die Möglichkeit zu etwas in sich zu bergen, begriffen werden können. Ein solches Prinzip schwebt nicht im luftleeren Raum reiner Vorstellungen, sondern basiert auf der Grundlage einer Geschichte von bewährten oder sich in der Zukunft bewährenden Handlungen und Interaktionen im Umgang mit der Welt. Der Mensch verfügt über ausgefeilte *Instrumente*, sich spekulativ/assoziativ der Welt anzunähern. Vorrangig sind dies die Kommunikation und die Sprache; aber auch die Wissenschaften und Künste verfolgen aus der Perspektive des Pragmatismus nichts anderes, als unser Wissen über die Welt im Modus des Entwurfs rekursiv über die Erfahrung (in einem Medium) zu erweitern und intersubjektiv zu prüfen.

Die Kunst des Experimentierens

Es war John Dewey – und auf seine Ansätze bezieht sich diese Arbeit im Besonderen – der mit seiner Version des Pragmatismus, die er als *Instrumentalismus* oder *Experimentalismus* bezeichnete, eine Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie vorlegte, die Wissen als Produkt empirisch-explorativer Erklärungsstrategien versteht. Er stellte experimentelles Handeln in ein Spannungsverhältnis zwi-

16 Vgl. John Dewey: Logik. Die Theorie der Forschung, Frankfurt am Main: Suhrkamp 2002, S. 59.

17 Zeitgenössische heuristische Praktiken kommen vermehrt in immersiven virtuellen Umgebungen zur Anwendung, vgl. Ebba Thora Hvannberg et al: «Exploitation of Heuristics in Virtual Environments», in: Proceedings NordiCHI, 12, 7th Nordic Conference on Human-Computer Interaction: Making Sense Through Design, IT University of Copenhagen, Denmark, S. 308–317.

schen heuristischen Prozessen der Rekonstruktion unbestimmter, prekärer Situationen und einer performativen Handlungslogik, wo spezifische Erfahrungen aktualisiert und modelliert werden.¹⁸ Dabei entsteht eine Erfahrungsdifferenz, die die untersuchten Objekte verändert und damit einen Erkenntnisfortschritt erreicht. Eine solche praxistheoretische Epistemologie lässt sich auf die Wissenschaft¹⁹ wie auch auf die Kunst²⁰ anwenden, und entsprechend hat Dewey nicht grundlegend zwischen den Wissenschaften und Künsten unterschieden, sondern auf die Wichtigkeit der praktischen Anbindung aller menschlichen Künste (dazu zählte er auch die Wissenschaft) an die Alltagswelt verwiesen:

«Was man wirklich brauchte, nämlich eine Differenzierung des Urteils durch Methoden, deren Konsequenzen die Kunst verbessern, schlüpft leicht durch solch grobe Maschen, und der bei weitem größte Teil des Lebens spielt sich in einer Dunkelheit ab, die durch keinerlei kluge Forschung erhellt wird. (...) Erst wenn sich eine Kunst des Denkens entwickelt hat, die menschlichen und sozialen Angelegenheiten angemessen ist wie die, die man benutzt, um sich mit fernen Sternen zu befassen, wird es nicht mehr nötig sein zu argumentieren, dass Wissenschaft zu den Künsten und Kunstwerken gehört.»²¹

Die Objekte der Wissenschaft bestehen nach Dewey wie die Objekte der bildenden Künste aus einer Ordnung von Beziehungen, die als Werkzeug dient, um Erfahrungen der Wirklichkeit zu bewirken. Die «wahre» oder «gute» Kunst besteht demnach darin, eine unmittelbare, überzeugende Erfahrung von Objekten oder Phänomenen herstellen zu können. Wissenschaft und Kunst sind als Künste dann nur noch verschiedene Formen der Praxis,²² die sich auf dieselben Objekte in der Welt beziehen.

Dewey verweist an dieser Stelle darauf, wie wichtig einerseits der Hintergrund ist, vor dem Theorien und Methoden formuliert werden (also die Referenz, letztlich in Form metaphysischer Prämissen, auf die sich Postulate der Wirklichkeit beziehen²³), und andererseits, welche Ziele mit dem Gebrauch bestimmter Instrumente, seien dies Theorien der Wissenschaft oder künstlerische Strategien, verfolgt werden. Die kritische Frage bei der Beurteilung von Postulaten in Wissenschaft und Kunst und ihrer Ergebnisse wäre demnach ganz einfach, worauf sie sich beziehen und welche Ziele sie verfolgen. Besonders in der Beurteilung von Kunstwerken stehen solche Fragen im Mittelpunkt, soll von objektiven Erkenntnissen in diesem Bereich gesprochen werden. In der

18 Ich folge hier Tanja Bogusz' Interpretation der Forschungstheorie Deweys.

19 Vgl. John Dewey: Logik. Die Theorie der Forschung, Frankfurt am Main: Suhrkamp 2002.

20 Vgl. John Dewey: Kunst als Erfahrung, Frankfurt am Main: Suhrkamp 1980.

21 John Dewey: Erfahrung und Natur, Frankfurt am Main: Suhrkamp 2007, S. 360

22 John Dewey: Erfahrung und Natur, S. 337.

23 Ebd., S. 254.

Forschung selber plädiert Dewey dafür, dass sich Experimentierende vermehrt den unmittelbaren Qualitäten der Dinge zuwenden sollen, so wie sie sich in unserer alltäglichen Erfahrung zeigen:

«(...) man setze die unmittelbaren Qualitäten in ihre rechtmäßige Stellung als Qualitäten der umfassenden Situation wieder ein, und die fraglichen Probleme hören auf, Probleme der Erkenntnistheorie zu sein. Sie werden zu spezifizierbaren wissenschaftlichen Problemen: das heißt, zu Fragen danach, wie ein so und so beschaffenes Ereignis, das die und die Qualitäten besitzt, tatsächlich stattfindet.»²⁴

Dieser Ansatz macht denn auch den Kern von Deweys Experimentalismus aus, den ich im Zusammenhang mit den Künsten (die Wissenschaften als Künste mit einschließend) detaillierter beschreiben möchte.

Wissenschaft und Kunst in der Praxis: *technai*

Die Geschichte der menschlichen Erfahrung ist die Geschichte der Künste – als so einflussreich auf die Phylogenese der Menschen sieht Dewey die Rolle der Künste. Ist eine Erfahrung eine «gute», «schöne» Erfahrung, dann sprechen wir von «Genuss». Mit dem ästhetischen Genuss, der ästhetischen Wertschätzung²⁵ verbindet sich eines der Kernprobleme der Ästhetik, nämlich warum das Schöne zugleich das Gute ist und wie dies in der Kunst exemplarisch zutage tritt. Die Künste fixieren die Maßstäbe des Genusses und der Wertschätzung, sie

«tragen mehr als alles übrige dazu bei, die gewöhnliche Richtung von Ideen und Bestrebungen in der Gemeinschaft zu bestimmen. Sie liefern die Bedeutungen, in deren Begriffen das Leben beurteilt, geschätzt und kritisiert wird. Einem von außen kommenden Betrachter liefern sie Material für eine kritische Einschätzung des von dieser Gemeinschaft geführten Lebens.»²⁶

Im Kapitel «Erfahrung, Natur und Kunst» in seinem Buch «Erfahrung und Natur» schildert Dewey den Urzustand der Künste in der antiken griechischen Kultur, wo keine Trennung zwischen den schönen Künsten und den Wissenschaften existierte und der Begriff der *technē* theoretische wie praktische Künste vereinte.²⁷ *Technē* bezeichnete ursprünglich handwerkliches Können, ein Verfahren oder eine Methode, ein Mittel zur planvollen Erreichung eines

24 Ebd., S. 255.

25 «(...) ist die lustvoll verstärkte Perzeption oder ästhetische Wertschätzung von derselben Natur wie der Genuss jeden Objekts, das final (consummatory) ist.» John Dewey: Erfahrung und Natur, S. 365.

26 Ebd., S. 201.

27 Vgl. hierzu auch Rudolf Löbl: *texnh – technē*, Würzburg: Königshausen & Neumann 1997.

Zieles. Der Begriff bezog sich auf die Richtigkeit einer Anwendung, also auf Werkzeuge oder Instrumente (*peirata*), die etwas in einen sinnlich wahrnehmbaren Gegenstand umformten. *Technē* kommt erst zur Vollendung, wenn sie abgeschlossen, ausgeführt ist und verschiedene Wechselwirkungen (in Form von Rekursionen) zwischen Theorie und Praxis durchlaufen hat: In *technē* ist Wissen und Tun nicht getrennt.²⁸ Handeln und Erkennen stehen in reziproker Beziehung zueinander. Dewey entwirft anhand des Begriffs der *technē* ein experimentelles Forschungsmodell, wo die Objektkonstitution nicht über das «Was» des Forschens, sondern über das «Wie» definiert wird.²⁹ Experimente verfolgen das Ziel, Problemlösungen durch Umformungen und Neuqualifizierungen von unbestimmten³⁰ Situationen zu erreichen:

«Man greift deshalb auf bewusste Experimente zurück, um die Bedingungen oder die beobachteten Konsequenzen so zu variieren, dass umfassenderes und bestimmteres Operationsmaterial für einen Vergleich zur Verfügung steht.»³¹

Dabei geschieht eine Transformation von Gegenstand und Beobachter, es entsteht Erkenntnis, die sich über Dekomposition und Komposition konstituiert. Der Imagination kommt hier eine Schlüsselrolle zu. Sie ist als «Organ der Natur»³² im Denken und Handeln der

«angemessene Aspekt unbestimmter Ereignisse, die sich auf Resultate zu bewegen, die jetzt nur erst Möglichkeiten sind.»³³

Tatsachen konstituieren sich operativ, wir schaffen sie in Interaktion mit der Welt. Organisationsmodi werden nicht in der Welt vorgefunden, sondern in sie eingebaut, darauf hat Nelson Goodman, knapp zwei Generationen jünger als Dewey und Schüler Whiteheads, hingewiesen. Er fasste Prozesse der Welterzeugung in Wissenschaft und Kunst in einem Werkbegriff zusammen, der Kunstwerke wie auch wissenschaftliche Arbeiten beinhaltet:

«Wie ein Objekt oder Ereignis als Werk fungiert, erklärt, wie das, was so fungiert, durch bestimmte Modi der Bezugnahme zu einer Sicht – und zur Schöpfung – einer Welt beitragen kann.»³⁴

28 Bezogen auf Homer, ebd., S. 21.

29 Vgl. Tanja Bogusz: Experimentalismus oder Explanas? S. 241.

30 Dewey versteht unbestimmte Situationen als solche, die in Bezug auf künftige Entwicklungen ungewiss, zweifelhaft und existentiell relevant sind.

31 John Dewey: Logik, S. 219/220.

32 John Dewey: Erfahrung und Natur, S. 74.

33 Ebd.

34 Nelson Goodman: Weisen der Welterzeugung, Frankfurt am Main: Suhrkamp 1990, S. 91.

«Gute» Kunst im Sinne einer *technē* erreicht eine Neuqualifizierung und Umformung objektiven Materials, indem sie Theorie und Praxis als rekursive Instrumente verwendet, um Zusammenhänge zwischen Ereignissen oder Objekten über ein «Urteil der Praxis»³⁵ und objektiviert in einem Werk herzustellen:

«(...) Überzeugungen und geistige Zustände des Untersuchenden [können] sich nur insofern legitim ändern, als reale Operationen, die letztlich in organischen Tätigkeiten wurzeln, objektives Material modifizieren und neu qualifizieren.»³⁶

Technē manipuliert solch objektives Material in einem Medium, das gewisse Idealisierungen erlaubt – damit sind primär Formen der menschlichen Kommunikation gemeint, denn

«wo Kommunikation besteht, sind alle natürlichen Ereignisse der Überprüfung und Überarbeitung unterworfen.»³⁷

In der Kommunikation sind Ereignisse einem idealen Experiment ausgesetzt, Bedeutungen können in der Phantasie unterschiedlich kombiniert und neu angeordnet werden. Wo Kommunikation stattfindet, bekommen die Dinge dadurch, dass sie eine Bedeutung erhalten, Repräsentanten, Surrogate und Zeichen.³⁸

Praktiken des Symbolischen

Die Sprache hat in der pragmatistischen Perspektive metainstrumentellen Charakter: Künste und Wissenschaften als Werkzeuge

«sind an jedem Punkt mit Anweisungen, Hinweisen und Erklärungen verknüpft, die durch die Sprache ermöglicht worden sind; was über die Rolle der Werkzeuge gesagt wurde, ist einer Bedingung unterworfen, die die Sprache, das Werkzeug der Werkzeuge, erfüllt.»³⁹

In der Sprache werden laufend propositionale Verknüpfungen von Bedürfnissen und Verfahrensweisen als Vorbereitung auf mögliches Handeln in einer «virtuellen» Situation vorgenommen. Diese Feststellung begründet sich aus der biologischen Perspektive, dass menschliche Kommunikation die Koordination von Individuen (in Form der Erprobung von Handlungen im Symbolischen – in ihrer ganzen, historisch-kulturell gewachsenen Komplexität) in einer sozialen

35 John Dewey: Logik, S. 193.

36 Ebd.

37 John Dewey: Erfahrung und Natur, S. 167.

38 Vgl. ebd. S. 168.

39 Ebd., S. 169.

Gemeinschaft zum Zweck hat und damit deren Kooperation und folglich ihre Überlebenschancen erhöht.⁴⁰ Dabei geht es um die Definition von und die Partizipation an Bedeutungen: Jedes Wort, jede Redewendung hat eine Bedeutung in Bezug auf reale und mögliche Dinge und Handlungen in der menschlichen Umwelt, es/sie ist Teil eines umfassenden Codes, der öffentlich oder privat sein kann. Dewey unterscheidet zwischen natürlichen, unmittelbar erfahrbaren (zum Beispiel Wärme oder Kälte) und künstlichen, mittelbaren Zeichen (die etwas nicht unmittelbar Erfahrbares repräsentieren, zum Beispiel Atome), die er Symbole nennt. Zeichen haben Signifikanz und Symbole Bedeutungen, weil sie unterschiedliche repräsentative Fähigkeiten haben.⁴¹ Symbole und Zeichen charakterisiert Dewey als Formen von Relationen und Referenzen:

« (1) Symbole sind direkt aufeinander ‹bezogen› [über Relationen, d. Verf.]; (2) sie sind durch die vermittelnde Intervention realer Operationen auf die Existenz ‹bezogen› [das ist die Referenz, d. Verf.]; (3) Existenzen (reale Dinge) sind in der als Beweis dienenden Zeichen-Signifikanz-Funktion aufeinander ‹bezogen› [über die Verknüpfung, d. Verf.].»⁴²

Zentral in Deweys Konzeption von Symbolen ist die Rolle, die sie in der Bezugnahme (die er Referenz nennt⁴³) auf Gegenstände in der Welt spielen. Die Referenz definiert die Qualität von Situationen, in denen Organismen und Umwelten interagieren, sie umschreibt die Bedeutung der Gesamtsituation als begriffener Sinn, ich werde darauf im letzten Kapitel zurückkommen.

Das erste Postulat einer Umwelt als Interaktions- und Symbolfeld von Organismen stammt von Jakob von Uexküll, dem Vater der Biosemiotik, eines seit der Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert bis in die Gegenwart aktiven Forschungsgebiets, wo Kommunikation, Symbole und deren Bedeutungen in lebenden Systemen untersucht werden. Für Uexküll ist ein Lebewesen immer auch seine je besondere Umwelt – diese spiegelt sich in seiner Innenwelt, sie konstituiert sich über die Interaktionen des Lebewesens mit ihr⁴⁴; jede Umwelt ist durch Bedeutungssymbole besetzt.

40 Das ist Thema in der pragmatistisch orientierten Anthropologie, aber auch in der theoretischen Biologie, vgl. Eike Bohlken und Christian Thies (Hg.): Handbuch Anthropologie, Stuttgart/Weimar: 2009, S. 225 ff. und Humberto Maturana: «Biologie der Sprache: die Epistemologie der Realität», in: Biologie der Erkenntnis, Frankfurt am Main: 2000, S. 93.

41 John Dewey: Logik, S. 71.

42 Ebd., S. 74.

43 Vgl. John Dewey: Erfahrung und Natur, S. 251

44 Vgl. Jakob von Uexküll: Umwelt und Innenwelt der Tiere, Berlin: Springer 1909.

Diesen Gedanken hat Ernst Cassirer in seiner symboltheoretisch fundierten Kulturphilosophie⁴⁵ aufgegriffen. Der Mensch lebt nach Cassirer nicht nur in einem physikalischen, sondern auch in einem symbolischen Universum:

«Sprache, Mythos, Kunst und Religion sind Bestandteile dieses Universums. Sie sind die vielgestaltigen Fäden, aus denen das Symbolnetz, das Gespinnst menschlicher Erfahrung gewebt ist. Aller Fortschritt im Denken und in der Erfahrung verfeinert und festigt dieses Netz.»⁴⁶

Damit weist Cassirer auf die naturalistische Begründung von Symbolen anhand des organischen Erlebens von Zeichen in Form von Gefühlen⁴⁷ innerhalb jeglichen symbolisch-sprachlichen Weltzugangs hin. Sprache ist nicht nur begrifflich (denotativ), sondern vor allem emotional (konnotativ) und schöpferisch (kreativ):

«(...) neben der logischen oder wissenschaftlichen Sprache gibt es eine Sprache der poetischen Phantasie. Zuerst drückt die Sprache nicht Gedanken oder Ideen aus, sondern Gefühle und Affekte.»⁴⁸

Jegliche Form von Weltbezug ist nach Cassirer auf Symbolisierungen angewiesen, die symbolischen Formen (Kunst, Wissenschaft, Religion, Geschichte, Moral, Politik usw.) sind Verfahren der erkenntnismässigen Aneignung der Welt.⁴⁹ Wissenschaftliche Entdeckungen und Gesetze werden aber oft so dargestellt, wie wenn sie eine unmittelbare Abbildung natürlicher Erscheinungen und Prozesse – der Wirklichkeit – wären. Wissenschaftliche, insbesondere neue Formen der Betrachtung eines Phänomens kommen aber nur

«dadurch zustande, dass an der Stelle der konkreten Data, die die Beobachtung liefert, symbolische Vorstellungen gesetzt werden, die ihnen auf Grund bestimmter theoretischer Voraussetzungen, die der Beobachter als gültig und wahr annimmt, entsprechen sollen. Jedes physikalische Urteil (...) ist keineswegs die bloße Konstatierung einer Mannigfaltigkeit beobachteter Einzeltatsachen, sondern es spricht eine Beziehung zwischen abstrakten und symbolischen Begriffen aus.»⁵⁰

45 Vgl. Ernst Cassirer: Versuch über den Menschen. Einführung in eine Philosophie der Kultur, Hamburg: Meiner 2007, S. 47.

46 Ebd., S. 50.

47 Dieselbe Argumentation findet sich auch bei Dewey, bei dem Ereignisse und Objekte Qualitäten haben, die man Gefühle nennt, vgl. John Dewey: Erfahrung und Natur, S. 13.

48 Ernst Cassirer: Versuch über den Menschen, S. 51.

49 Vgl. Eckard Rolf: Symboltheorien, Berlin/New York: De Gruyter 2006, S. 58.

50 Ernst Cassirer: Philosophie der symbolischen Formen, Dritter Teil, Hamburg: Meiner 2007, S. 469.

Versteht man wie Dewey Theorien und Gesetze als symbolische Instrumente, so besteht Forschung neben Operationen, die an und mit objektiven Material verrichtet werden, auch aus Operationen, die an und mit Symbolen vollzogen werden.⁵¹

«Symbole (...) stehen für mögliche endgültige reale Bedingungen, während die Schlussfolgerung, wenn sie in Symbolen definiert wird, eine Vorbedingung weiterer Operationen ist, die mit Existenzen (realen Dingen) zu tun haben.»⁵²

In diesem Sinn muss das «mentale» Element des Symbolischen als eine reale Bedingung und Konsequenz im Erkenntnisprozess gesehen werden. Auch für Goodman besteht das Forschen in Wissenschaft und Kunst aus dem

«Erfinden, Anwenden, Lesen, Transformieren, Manipulieren von Symbolsystemen.»⁵³

Damit verfolgt er eine pluralistische Erkenntnistheorie: Es gibt keinen ausschließlichen, einzigen Plan, welcher der Welt zugrunde liegt und der zu entdecken wäre, sondern die Welt besteht aus einer Vielfalt von symbolischen Zugängen – von produzierten Weltversionen. Wirklichkeit ist die Erfindung von Tatsachen;

«Welten werden erzeugt, indem man mittels Wörtern, Zahlen, Bildern, Klängen oder irgendwelchen anderen Symbolen in irgendeinem Medium solche [Welt-, d. Verf.] Versionen erzeugt; und die vergleichende Untersuchung dieser Versionen und Sichtweisen sowie ihrer Erzeugung ist das, was ich eine Kritik der Welterzeugung nenne.»⁵⁴

Technai produzieren nicht nur verbale, sondern auch nonverbale Weltversionen. Im Zuge der Technisierung der Lebenswelt sind dies digital erzeugte oder aufgezeichnete Bilder, technische Simulationen und andere Formen virtuell-symbolischer Darstellungen. Man kann heutzutage von einer zunehmend realen Virtualität⁵⁵ sprechen. Das Bild der Natur wird im Hintergrund durch die Wissenschaften produziert, im Vordergrund stehen die Massenmedien und mit ihnen die vielen verschiedenen angewandten Künste, die symbolische Zugänge zur Natur produzieren und vermitteln. Hier lohnt es sich, in pragmatistischer Manier kritisch nach den Referenzen und Konsequenzen zu fragen und aktuelle Formen der medial-symbolischen Produktion der Welt auf ihre Transformationspotentiale bezüglich unseres Welt-, unseres Naturbezugs zu untersuchen.

51 Vgl. John Dewey: Logik, S. 29.

52 Ebd. S. 29.

53 Nelson Goodman: Sprachen der Kunst, Frankfurt am Main: Suhrkamp 1997, S. 243.

54 Nelson Goodman: Weisen der Welterzeugung, Frankfurt am Main: Suhrkamp 1990, S. 117.

55 Frank Hartmann: Medienphilosophie, Wien: WUV-Universitätsverlag 2000, S. 17.

Natur als Symbol: Zur Ästhetik des Naturbegriffs

Dass die Natur stets die Farben des Geistes trägt, wie dies Emerson schrieb⁵⁶, steht wie ein Leitmotiv über dem Bereich der Ökosemiotik, einer Unterdisziplin der Semiotik, wo Zeichenprozesse, die Organismen und ihre natürliche Umwelt aneinander koppeln, untersucht werden.⁵⁷ Jakob von Uexküll gilt als Begründer der Biosemiotik, deren Kind die Ökosemiotik ist – diese wiederum überschneidet sich mit der Kultursemiotik und fokussiert auf alle Formen der menschlichen Kultur, die semiotische Modelle zur Interpretation der Natur liefern.⁵⁸ Konstitutiv für die Ökosemiotik sind die Ideen von Charles S. Peirce, dessen theoretische Semiotik weitreichende ökologische Implikationen aufweist.⁵⁹

Die Kultur mit ihren symbolischen Formen Sprache, Mythos, Kunst und Religion ist nicht nur in die Art und Weise involviert, wie Menschen über Modelle ihre natürliche Umgebung interpretieren. Pierce naturalisiert darüber hinaus den Zeichengebrauch, die Konstruktion von zeichenhaften Modellen und Symbolen als Prozess, der in den natürlichen Objekten selber angelegt ist, weil diese aufgrund ihrer physikalischen Beschaffenheit im Menschen eine spezifische, mehr oder weniger adäquate Empfindung in Form eines erlebten Zeichens auslösen:

«I define a sign as anything which is determined by something else, called its object, and so determines an effect upon a person, which effect I call its interpretant, that the latter is thereby mediately determined by the former.»⁶⁰

Kultur und Zeichengebrauch sind somit kein von der Natur abgetrenntes, mittelbares Instrument, sondern Teil des natürlichen Verhaltens im Rahmen der menschlichen Phylo- und Ontogenese. Damit stellt Pierce ein Kontinuum zwischen Natur und Kultur her, in dem eine klare Teleologie des Zeichengebrauchs aufscheint, nämlich dass das Lebewesen über Formen der Intentionalität und Selbstkorrektur im Symbolischen ein Gleichgewicht mit der Umwelt erreicht, in dem es Fortexistieren kann.⁶¹

Studien im Bereich der Ökosemiotik untersuchen Formen der Kulturalisierung der Natur. Winfried Nöth gliedert diese in drei Modelle, welche die semiotische

56 Vgl. Ralph Waldo Emerson: Natur, Zürich: Diogenes 1982, S. 18.

57 Vgl. Ernest W. B. Hess-Lüttich: Eco-Semiotics, Tübingen: Francke 2006.

58 Vgl. Winfried Nöth: Handbuch der Semiotik, Stuttgart/Weimar: Metzler 2000, S. 250 ff.

59 Ebd.

60 Charles S. Peirce, zitiert in: T. L. Short: Peirce's Theory of Signs, Cambridge: Cambridge University Press 2007, S. 165.

61 Vgl. Winfried Nöth: «Ecosemiotics and the semiotics of nature», in: Sign Systems Studies 29.1, 2001, S. 75.

Beziehung zwischen Mensch und Umwelt prägen: Das pansemiotische, das magische und das mythologische Modell.⁶² Im pansemiotischen Interpretationsmodell der Umwelt (das auch bei Peirce im Vordergrund steht) wird die Natur als gesamthaft zeichenhaft angesehen. Sie muss als Botschaft (von einer übernatürlichen Kraft) vom Menschen entschlüsselt werden. Das magische Modell geht davon aus, dass menschlicher Zeichengebrauch direkten, unvermittelten Einfluss auf die natürliche Umwelt hat. Das mythologische/narrative Modell versucht die Beziehung der Menschen zur Umwelt über die Formen ihrer Erzählungen zu erklären. Dem Mythos, der Narration kommt dabei eine normative Funktion zu. Der Mythos sagt uns,

«what we can, should, and must do with our natural environment»⁶³

Timothy Morton bezeichnet zeitgenössische Mythen der Natur denn auch als *Ambient Poetics*⁶⁴, die vor der Aufgabe stehen, ihr Objekt verändern zu müssen, indem nicht mehr von einem abstrakten Begriff der Natur als etwas «Externen» ausgegangen wird, sondern von einem Wahrnehmungs- und Wirkgefüge,⁶⁵ in das der Mensch eingebettet ist und das auf eine neue Art und Weise beschrieben werden muss:

«Coming up with a new worldview means dealing with how humans experience their place in the world. Aesthetics thus performs a crucial role, establishing ways of feeling and perceiving this place. (...) Environmental art, from low to high, from pastoral kitsch to urban chic (...), plays with, reinforces, or deconstructs the idea of nature.»⁶⁶

Heutige alltägliche Formen der symbolischen Bezugnahme des Menschen auf die Natur finden in Massenmedien und digitalen Medientechnologien statt, also überwiegend anhand narrativer Modelle.⁶⁷ Diese legen die ästhetischen Normen in der Produktion und Rezeption des Naturbildes, der Natursymbolik fest. Den *technai* – Timothy Morton nennt sie «Umweltkünste» (*Environmental Arts*) – kommt hier eine Schlüsselrolle zu, denn sie läutern und intensivieren die Bedeutungen von Objekten durch die Schaffung von neuen Erfahrungen.⁶⁸ Die medialen und ästhetischen Praktiken in Form von angewandten Künsten, die

62 Vgl. Winfried Nöth: Handbuch der Semiotik, S. 251.

63 Winfried Nöth: «Ecosemiotics and the semiotics of nature», S. 73.

64 Vgl. Timothy Morton: *Ecology Without Nature. Rethinking Environmental Aesthetics*, Cambridge/London: Harvard University Press 2007, S. 3.

65 Wissenschaftlich durch die Ökologie beschrieben.

66 Timothy Morton: *Ecology Without Nature*, S. 2, 5.

67 Dazu gehören auch alle weiteren Formen des symbolischen Gebrauchs (Konsums), zum Beispiel die Mode. Zudem stellt sich die Frage, ob nicht einigen Formen des wissenschaftlichen Experimentierens magische Handlungsmodelle zugrunde liegen, also sich Peirces Erklärungsmodelle latent mischen.

68 Vgl. John Dewey: *Kunst als Erfahrung*, S. 155.

in die Herstellung von Bedeutungen, von Narrationen in den Massenmedien involviert sind, beziehen ihr Knowhow aus den Künsten und Wissenschaften, und ganz besonders aus künstlerisch-wissenschaftlichen Überschneidungen im Ästhetischen. Auf diesen spezifischen Bedeutungsherstellungszusammenhang bezieht sich hier der Begriff der *technai* als künstlerisch-wissenschaftliche Praxis. Überschneidungsgebiete von Wissenschaft und Kunst finden sich dort, wo Erkenntnisse «schön werden»⁶⁹, wo Emanzipationen von konventionellen oder abstrakten Bildern der Natur entstehen. Solche ästhetische Aktivitäten wollen

«das ‹Gute› neu (...) bestimmen aufgrund anderer sinnlicher Erfahrung, d. h. anders als in warenästhetisch ausgelegten und im abstrakten Naturbegriff fixierten Wahrnehmungs- und Handlungsmustern. Damit ist aber bereits (...) angezeigt, dass ästhetische Aktivität mit diesem Anspruch sich nicht mehr mit den konventionellen Formen des Gestaltens begnügen kann, sondern dass möglicherweise künstlich Situationen geschaffen werden müssen, in denen Wahrnehmen und Handeln nicht durch normativ-ästhetische Vorgaben ihres emanzipatorischen Potentials von vornherein beraubt sind.»⁷⁰

Zentral in einer künstlerisch-wissenschaftlichen, ästhetischen Aktivität ist,

«dass sinnliches Erkennen und das über die Sinne bedeutungsvoll Werden durchdrungen wird vom ‹begreifenden Erkennen›, d. h. über den engen Rahmen der jeweils konkreten Handlung und Erfahrung auch an den Zielen orientiert begriffen wird.»⁷¹

Die ästhetische Erfahrung bringt Werte anschaulich zur Geltung. Die Teleologie der Naturästhetik besteht demzufolge aus der Integration von Werten, respektive darin, die von den *technai* hervorgebrachten Gegenstände und Praktiken unter anderem darauf hin zu befragen, ob sie diese Werte anschaulich, das bedeutet auf eine zeitgemäße Art und Weise, zur Geltung bringen.⁷² Dabei ist die Natur insofern Gegenstand der ästhetischen Anerkennung,

«soweit sie tatsächliche oder mögliche, zugängliche oder unzugängliche, vertraute oder fremde Umgebung menschlichen Handelns ist. Die ästhetische Wahrnehmung des un gelenkten Geschehens in der Natur setzt ihre sinnliche Nähe und Ferne innerhalb eines lebensweltlichen Verständnisses von und Verhältnisses zur Natur voraus.»⁷³

69 «Weil die Schönheit der Erkenntnis eine Wirkung des schön Denkenden ist und weder grösser noch edler als dessen lebendige Kräfte, wollen wir (...) bei dem allgemeinen und gleichsam allgemeingültigen Charakter verweilen, den alle Gattungen des schön Gedachten erfordern (...).» Alexander G. Baumgarten: Ästhetik, Hamburg: Meiner 2007, S. 27.

70 Hermann Sturm (Hg.): Ästhetik und Umwelt, Tübingen: Gunter Narr 1979, S. 93.

71 Ebd.

72 Vgl. ebd., S. 94.

73 Martin Seel: Eine Ästhetik der Natur, Frankfurt am Main: Suhrkamp 1991, S. 22.

Technai haben ihren Sinn in Anwendungen, die so erweitert werden, dass sie alle Aspekte der Befreiung und Bereicherung der menschlichen Erfahrung einschließen:

«Es würde dann deutlich, dass Wissenschaft eine Kunst ist, dass Kunst Praxis ist und dass die einzig sinnvolle Unterscheidung nicht die zwischen Praxis und Theorie ist, sondern zwischen Formen der Praxis, die nicht intelligent, nicht von Natur aus und unmittelbar genussvoll sind, und denen, die voll genossener Bedeutungen sind. Wenn diese Wahrnehmung erst einmal zum Bewusstsein kommt, wird es als selbstverständlich gelten, dass Kunst – diejenige Tätigkeitsform, die mit Bedeutungen erfüllt ist, (...) die vollendete Kulmination der Natur ist (...). Damit würden die Trennungen verschwinden, die das gegenwärtige Denken beunruhigen: Die Aufspaltung aller Dinge in Natur *und* Erfahrung, der Erfahrung in Praxis *und* Theorie, Kunst *und* Wissenschaft, der Kunst in nützliche *und* schöne, unfreie *und* freie.»⁷⁴

Ich werde im Folgenden eine so verstandene Praxisorientierung anhand von Überschneidungen und Interaktionsfeldern in der Wissenschaft und der Kunst unter dem Begriff des *Wissenschaftlich-Künstlerischen* näher beschreiben und untersuchen.

Das Wissenschaftlich-Künstlerische

Integrative Forschung im Symbolischen

Will man die Praxis der Kunst gegenüber derjenigen der Wissenschaft schärfer abgrenzen, um die Eigenheiten künstlerischen und wissenschaftlichen Experimentierens zu präzisieren und so inter- und transdisziplinäre Potentiale benennen zu können, so wäre zuerst festzuhalten, dass die Objekte der Wissenschaft sich von denen der Kunst unterscheiden; dass sie in verschiedenen gesellschaftlichen Bedeutungszusammenhängen hergestellt und wahrgenommen werden. Aber gerade diesbezüglich scheinen sich aktuell die Grenzen zwischen Wissenschaft und Kunst zu verwischen⁷⁵, insbesondere in den technischen Medien – den Produktionsbereichen des Symbolischen. Wenn Goodman die Praxis des Forschens mit dem «Erfinden, Anwenden, Lesen, Transformieren, Manipulieren von Symbolsystemen»⁷⁶ umschreibt, so fußt die heutige Forschungspraxis in den Künsten und Wissenschaften immer mehr auf einer gemeinsamen (me-

⁷⁴ John Dewey: *Erfahrung und Natur*, S. 337.

⁷⁵ Zum Beispiel zwischen den synthetischen Naturwissenschaften und den Medienkünsten, vgl. http://www.naturwissenschaften.ch/topics/synbio/creativity_and_dialogue/art_projects vom 2. Dezember 2016.

⁷⁶ Nelson Goodman: *Sprachen der Kunst*, S. 243.

dien-)technologischen Ausgangslage. In den digitalen Medien und Praktiken finden Kunst und Wissenschaft einen zunächst rein technischen Begegnungsraum⁷⁷ vor, in dem sie auf ästhetischer und symbolischer Ebene⁷⁸ potentiell interagieren können und der zudem direkt an die alltägliche Erfahrungswelt in Form von digitalen Kommunikationsformen und Netzwerken gekoppelt ist.

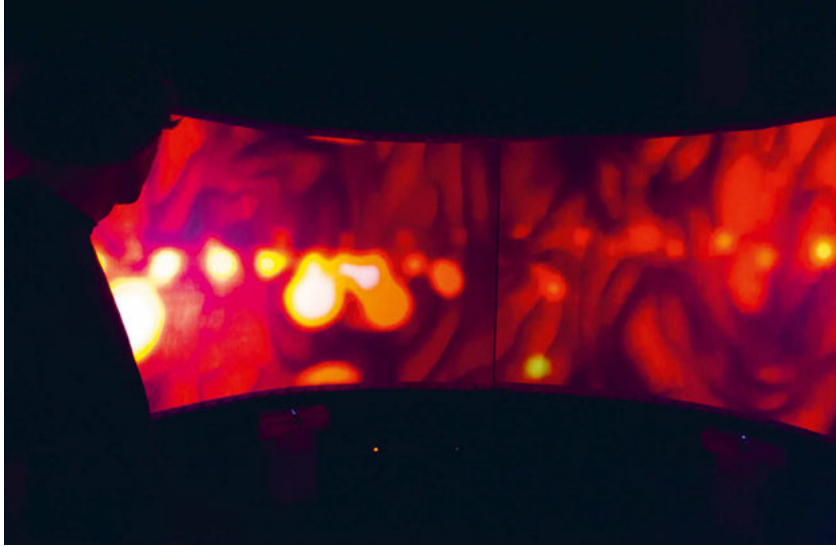


Abbildung 2. «Star Chamber», eine Arbeit von Terence McDermott für das Immersive Lab des Institute for Computer Music and Sound Technology der Zürcher Hochschule der Künste, 2015. In «Star Chamber» werden chaotische Datenreihen sonifiziert und visualisiert und ihr künstlerisches Potential in einer immersiven virtuellen Umgebung untersucht.

Insbesondere bei Simulationen in immersiven virtuellen Umgebungen kommen dieselben Computerprogramme und ähnliche Explorationsformen zum Einsatz. Mit Computersprachen kann künstliches Leben simuliert oder können Musikstücke programmiert werden. In der medientechnologischen Simulation und Exploration von Phänomenen – im Prozess der symbolischen «Weltherstellung» – sind Künstler wie Wissenschaftler mit denselben ästhetischen Problemen konfrontiert: Etwa wie sich Gegenstände, die sich einer sinnlichen Erfahrung oder einer eindeutigen Klassifizierung entziehen erfahrbar, untersuchbar,

77 Das ist keine neue Begegnungsform, eher eine technisch Erweiterte. Naturgeschichtliche Folianten des 19. Jahrhunderts lassen sich auch als mediale Begegnungsräume zwischen Kunst und Wissenschaft sehen, vgl. Kapitel 2.2.

78 In Form von Zeichen, Bildern, Klängen.

beurteilbar machen lassen. Oder wie wissenschaftliche und künstlerische Ideen und Befunde sowohl für eine wissenschafts- und kunstinterne als auch eine wissenschafts- und kunstexterne Öffentlichkeit kontextualisiert werden müssen, um eine handlungsorientierende Wirkung zu entfalten.

Aber anhand eines auf ästhetische und technische Praktiken bezogenen Holismus in der Suche nach Gemeinsamkeiten zwischen Kunst und Wissenschaft lässt sich ein integrativer neuer Forschungsansatz nicht befriedigend formulieren. Deshalb nochmals die Frage: Was unterscheidet die schönen Künste von der Wissenschaft wesentlich und wo könnte der Transfer von Hintergrundwissen und Praktiken in einem integrativen Forschungsmodell fruchtbar gemacht werden? Was macht Wissenschaft als Wissenschaft identifizierbar, was Kunst als Kunst? Diese Frage scheint zunächst einfach zu beantworten zu sein: Wissenschaftler tragen ihre Resultate nicht im Theater vor⁷⁹; Künstler untersuchen in ihren Werken zumeist nicht Phänomene wie Pflanzenwachstum⁸⁰. Die Wissenschaften bewegen sich in ihren Erkundungen in mehrheitlich festgelegten Symbol- und Referenzsystemen (z. B. Zahlen und Sprache), die einem in wissenschaftlichen Forschungsprogrammen wie in den Einzeldisziplinen üblichen Kanon von Forschungsmethoden und Kommunikationsformen entsprechen, während die Kunst um den Preis der Allgemeingültigkeit grundsätzlich frei in der Wahl ihrer Symbolsysteme, Methoden und Kommunikationsformen zu sein scheint. Aber auch diese Unterscheidung greift zu kurz, denn innovative Wissenschaftler betreten oftmals ähnliche Pfade wie die Künstler.⁸¹

Wenn von der Kunst im Gegensatz zur Wissenschaft als einer Praxis der «Unselbstverständlichkeit»⁸², des «Singulären»⁸³ gesprochen wird, dann sind damit eher Mythen als die Wirklichkeit künstlerischer Produktion beschrieben. In szientistischen oder ästhetizistischen Differenzbekundungen als Quellen transdisziplinärer Potentiale kann keine Antwort gefunden werden, sie bergen mit Argumentationsmustern wie «Wissenschaft verbalisiert ihre Erkenntnisse, Kunst realisiert sie in ästhetischen Objekten» oder «künstlerische Forschung übt ästhetische Wissenschaftskritik» zu wenig transdisziplinäre Spezifikationskraft, auch wenn eine Differenz zwischen den zwei symbolischen Formen und Kulturen, der Kunst und der Wissenschaft, tatsächlich und insbesondere auf sozialer Ebene existiert.

79 Wobei die in Mode gekommenen Science Slams genau in diese Richtung weisen.

80 Das tun sie aber durchaus, vgl. Kapitel «trees – Ökophysiologische Prozesse hörbar machen».

81 Vgl. Paul Feyerabend: *Wissenschaft als Kunst*, Frankfurt am Main: Suhrkamp 1984.

82 Vgl. Katja Gries: *Vernetzungen zwischen Kunst, Wissenschaft und Technik*, Berlin: Pro Business 2011, S. 292.

83 Vgl. Dieter Mersch: *Epistemologien des Ästhetischen*, Zürich/Berlin: Diaphanes 2015, S. 199.

«Die Situation ist selbst mit der Idee eines allmählichen Übergangs [in Form einer Ästhetisierung der Wissenschaft oder einer «Verwissenschaftlichung» der Kunst, d. Verf.] nur sehr unvollkommen beschrieben. Es ist nicht so, dass es Gebiete gibt, die «rein wissenschaftlich» sind und andere Gebiete, die nichts anderes sein können als «reine Kunst», (...), sondern künstlerische Verfahren kommen überall in den Wissenschaften vor und besonders dort, wo neue und überraschende Entdeckungen gemacht werden.»⁸⁴

Das eigentliche Potential liegt nicht im simplen Aufeinandertreffen tradierter Wissenschafts- und Kunstverständnisse und den ihnen entspringenden Praktiken, sondern in der anwendungsbezogenen Zusammenführung, der Vernetzung unterschiedlicher Experimentalkulturen und Teleologien in einem konkreten Projekt, in dem die Grenzen zwischen den Disziplinen bewusst verwischt werden. Es stehen so koordinierte Handlungsformen im Zentrum, die sich auf neue Weise einem Objekt annähern wollen. Hans H. Diebner bezeichnet eine solche Forschungspraxis als «performative Wissenschaft» oder «operationale Hermeneutik»:

«Die performative Wissenschaft als eine Forschung zwischen Kunst und Wissenschaft lebt von der Differenz der beiden Kulturwelten. Gleichwohl ist *eine* Eigenschaft einer Schnittstelle die evozierte ontologische Indifferenz der beiden Halbwelten, zwischen denen doch nur vermittelt werden soll. Die Auseinandersetzung mit einer *Epistémè* zwischen Kunst und Wissenschaft erfordert eine dicke Haut, obwohl, oder vielleicht gerade weil ich mich von der unsäglichen Idee einer dritten Kultur distanzieren. Kunst als Wissenschaft oder Wissenschaft als Kunst oder beides gleichzeitig, also Kunst=Wissenschaft: Das sind nur verschiedene Weisen, das Eigentliche mit dem Uneigentlichen zu verwechseln.»⁸⁵

In der performativen Wissenschaft werden die subjektiven Perspektiven verschiedener Beobachter und Experimentierender Teil des Forschungsprozesses, das hat Katja Gries einleuchtend dargestellt.⁸⁶ In einem technischen System, etwa in einer immersiven virtuellen Umgebung, die zur Erforschung eines Phänomens entwickelt wird, führen die rekursiven Prozesse der einzelnen Handelnden und Beobachtenden mit dem Computersystem, das ein spezifisches technisches Verhalten und spezifische ästhetische Eigenschaften aufweist, zu Erkenntnisgewinn. Es wird eine Brücke zwischen Subjektivität und Objektivität mittels performativer Aktionen und intersubjektiver Beurteilung der erfahrenen Wirkungen geschlagen. Modelle, Symbolisierungen werden entworfen, kommen in eine erfahrbare Form, werden durch Interaktionen verändert:

84 Paul Feyerabend: Wissenschaft als Kunst, S. 8.

85 Vgl. <http://performative-wissenschaft.diebner.de/index.html> vom 2. Dezember 2016.

86 Vgl. Katja Gries: Vernetzungen zwischen Kunst, Wissenschaft und Technik, S. 284.

«Performative Praxis experimentiert jenseits eines logozentrierten Wissensbegriffs mit der Produktion ganzheitlichen Wissens durch Erfahrungen, welche sich über den Körper, über das Empfinden für räumliche, bildhafte, klangliche und energetische Atmosphären sowie für soziale Situationen und zeitliche Prozesse entwickeln.»⁸⁷

In der Regel sind beim Entwurf und bei der Nutzung von immersiven virtuellen Umgebungen sehr unterschiedliche technische, wissenschaftliche und künstlerische Disziplinen involviert. In der immersiven virtuellen Umgebung als technisch-ästhetischem Begegnungsraum kommen verschiedene wissenschaftliche und künstlerische Disziplinen durch ein gemeinsam definiertes experimentelles Setup und einen gemeinsamen Forschungsgegenstand in einen intensiven Austausch. Goodmans Vergleich der Weltversionen findet ein Verhandlungsfeld, das eine prinzipielle Offenheit gegenüber der wissenschafts- und kunstinteressierten Öffentlichkeit aufweist. Wird die immersive virtuelle Umgebung in einer Ausstellung oder an einem Kongress gezeigt, so involviert sich zudem eine höhere Zahl an Experimentierenden und Beurteilenden in das Forschungsprojekt, etwa indem ihre Interaktionen vom System gespeichert und ausgewertet werden, oder durch ihr persönliches Feedback gegenüber den Forschenden und Künstlern. Eine so verstandene transdisziplinäre, integrative Forschungsstruktur und -Praxis charakterisiert sich nach Katja Gries durch Anwendungsbezogenheit und performative Vollzüge⁸⁸, sie stellt eine emergente Konstellation aller Beteiligten her, indem sie die Rolle «persönlicher Dispositionen» als Mitverursacher von Forschungsergebnissen aufzeigt, und sie «befähigt uns, [diese, d. Verf.] neu zu interpretieren und zu verknüpfen»⁸⁹. Die transdisziplinäre «Werkstruktur», speziell von immersiven virtuellen Umgebungen, wird so auch auf die soziale Struktur übertragen.⁹⁰

Dass sich integrative Forschungsprojekte aufgrund der (u. a. ästhetischen) Eigenarten oder Anforderungen eines zu erforschenden Phänomens transdisziplinär konstituieren, ist an sich nichts Neues. Insbesondere wenn es sich um mögliche Entdeckungen in einem Forschungsvorhaben handelt, ist die Frage nach ihrer Erfahrbarkeit, Darstellbarkeit, Vermittelbarkeit – des «Wie» – kritisch. Dokumente historischer Entdeckungen und naturkundlicher Expeditionen legen davon ein vielfältiges Zeugnis ab.

87 Marie-Luise Lange, zitiert in: Katja Gries: Vernetzungen zwischen Kunst, Wissenschaft und Technik, S. 283.

88 Ebd. S. 298.

89 John Dewey: Erfahrung und Natur, S. 231.

90 Katja Gries: Vernetzungen zwischen Kunst, Wissenschaft und Technik S. 301.

Die wissenschaftlich-künstlerische Naturbeobachtung

Menschlichen Kulturgegenständen und Gebräuchen ist eine unüberschaubare Vielfalt an Formen, die Umwelt adäquat wahrzunehmen und darzustellen, eingeschrieben. Darstellungen der Natur in der Kunst und der Wissenschaft haben instrumentellen Charakter: Sie stehen in einer Korrespondenz mit menschlichen Bedürfnissen und Zielsetzungen und zeigen Möglichkeiten der Wahrnehmung, des Genusses und Gebrauchs der Umwelt auf:

«So wie das fortschreitende Wachstum des Individuums vom Embryonalzustand bis zum reifen Alter das Ergebnis der Interaktion zwischen Organismus und Umgebung ist, so stellt die Kultur nicht das Produkt von menschlichen Kräften dar, die sich im leeren Raum oder aus sich heraus entfalten, sondern sie ist das Ergebnis einer umfangreichen und sich steigernden Interaktion mit der Umwelt.»⁹¹

Der Mensch hat sich immer in eine Relation zur Natur gesetzt. Deshalb stehen Naturdarstellungen im Mittelpunkt seiner bildhaften Hervorbringungen.⁹² Im akademischen Universallexikon findet sich eine Abhandlung über die Naturdarstellung in der Literatur, die sich nahezu universal auf alle künstlerischen Darstellungsformen der Natur anwenden lässt:

«Bedeutung und Funktion der Natur in der Literatur der verschiedenen Zeiten und Völker ist seit jeher mannigfachen Wandlungen unterworfen, die in engem Zusammenhang und in Wechselwirkung mit v. a. religiösen, philosophischen, naturwissenschaftlich-technischen und ökonomischen Vorstellungen und Erklärungsmodellen stehen.»⁹³

Naturbilder werden medial vermittelt, diese Bedingung hat die Wissenschaften und Künste seit ihrer Trennung im Zuge ihrer gesellschaftlichen Situierung und Ausdifferenzierung immer wieder in inter- und transdisziplinären Aufgabenstellungen zusammengebracht. Von der Zeit der Universalgelehrten der Renaissance bis zu naturkundlichen Expeditionen im 19. Jahrhundert hat sich das Wissenschaftlich-Künstlerische immer wieder auch in Personalunion manifestiert – Naturforscher von Leonardo da Vinci bis Alexander von Humboldt haben sich in ihren Forschungen meist selber um visuelle Darstellungen bemüht. Je komplexer jeweils die zu untersuchenden und darzustellenden Phänomene waren und wurden, umso mehr kamen durch das Imaginative ergänzte Abbildungen der Natur zum Einsatz, war die künstlerische Imaginationskraft gefordert:

91 John Dewey: Kunst als Erfahrung, S. 38.

92 Vgl. Claude Lévi-Strauss: «Die Schlange mit dem Körper voller Fische», in: Strukturelle Anthropologie, Frankfurt am Main: Suhrkamp 1977, S. 292.

93 Vgl. http://universal_lexikon.deacademic.com/276857/Naturdarstellung vom 30. November 2016.

«Bei der Wiedergabe und Erfindung von Bildern der Natur haben Künstlerinnen und Künstler bis heute gleichsam als naturkundliche Forscher fungiert. Anders als in der frühen Neuzeit, in der vor allem die mimetische Dokumentation und Idealisierung der Naturbereiche eine vordergründige Rolle spielte, gewann vor allem seit Beginn des 20. Jahrhunderts die künstlerische Imagination mit ihren Adaptionen und Neuschöpfungen an Bedeutung, gestaltete den Bildinhalt mit und gab neben einer forschenden Herangehensweise auch Fiktionen der Naturgeschichte Raum.»⁹⁴

Einige korrespondierende Beispiele findet sich bereits früher, in Alexander von Humboldts berühmter Dokumentation seiner Amerika-Expedition. Humboldt bereiste Latein- und Nordamerika um die Wende des 18. zum 19. Jahrhundert. Das Ziel der Reise bestand darin, topografische, meteorologische, geologische und geografische Zusammenhänge, zum Beispiel zwischen den Anden und dem Amazonasbecken, mit neuesten Messinstrumenten zu untersuchen sowie Flora, Fauna und die Kulturen Amerikas zu dokumentieren. Zudem existierte zu dieser Zeit wenig bis kein Anschauungsmaterial des tropischen «Westindiens» für das urbane Bürgertum Europas, das sich unter dem Eindruck der aufkommenden Industrialisierung⁹⁵ nach Bildern der unberührten Natur sehnte. Da Humboldts Forschungsinteresse die Grenzen zwischen Wissenschaftsdisziplinen überschritt, wusste ihn die Wissenschaftswelt des 19. Jahrhunderts auch nicht klar einzuordnen:

«War er Physiker oder Chemiker, Biologe, Physiologe? Er betätigte sich meist auf Grenzgebieten, an der Überschneidung verschiedener Disziplinen. (...) Er gehörte zu den Begründern eines Faches, das es damals nicht gab und erst heute einen Namen erhalten hat: Die Erde betrachtete er als die Wohnung (*oikos*) der Menschen, er erforschte sie in dieser Perspektive und war der erste Ökologe.»⁹⁶

Das Finden und Aufzeigen von geografischen und ökologischen Zusammenhängen stellte sowohl an Forschungsmethoden wie Darstellungsformen neue Ansprüche. Verschiedene Forschungsmethoden und visuelle Gestaltungsformen mussten untereinander vernetzt werden:

94 Zitiert aus dem Call for Papers der Tagung «Objektivität und Imagination. Naturgeschichte in der Kunst des 20. und 21. Jahrhunderts», Sprengel Museum Hannover, 10. – 12. September 2015. Vgl. http://www.sprengel-museum.de/kuenstlervermittlungen__veranstaltungen/tagungen_und_symposien/objektivitaet-und-imagination.htm?snr=1 vom 30. November 2016.

95 Auch der Zeitraum des Beginns der deutschen Romantik.

96 Pierre Bertaux, zitiert in: Kunst- und Ausstellungshalle der Bundesrepublik Deutschland GmbH (Hg.): Alexander von Humboldt – Netzwerke des Wissens, Ostfildern-Ruit: Hatje Cantz 1999.



Abbildung 3: Alexander von Humboldt: «Ideen zu einer Geographie der Pflanzen nebst einem Naturgemälde der Tropenländer», Paris 1805.

Hier schaffen Text und Bild in der Dokumentation und der Kontextualisierung der Forschungsergebnisse eine mediale Repräsentation der Klimazonen, der Vegetationsverteilung und der atmosphärischen Schichten in den Anden. Von den topographischen Zusammenhängen vor Ort wäre wohl nur ein sehr kleiner Ausschnitt sichtbar. Der artifizielle, virtuelle Raum des Bildes bringt die unterschiedlichen Aspekte und Zusammenhänge der Ökologie wie auch landschaftlich-ästhetische Beobachtungen der Andenwelt in einer einheitlichen Darstellung zusammen. Eine solche Darstellung und Erfahrung der Natur geht über deren künstlerische Mimesis hinaus, sie ästhetisiert eine ganze Reihe von außerästhetischen Gegenständen auf experimentelle Art und Weise:

«Überblick der Natur im großen, Beweis von dem Zusammenwirken der Kräfte, Erneuerung des Genusses, welchen die unmittelbare Ansicht der Tropenländer dem fühlenden Menschen gewährt: Sind die Zwecke nach denen ich strebe. Jeder Aufsatz sollte ein in sich geschlossenes Ganzes ausmachen (...). Diese ästhetische Behandlung naturhistorischer Gegenstände hat, trotz der herrlichen Kraft und der Biegsamkeit unserer vaterländischen Sprache, große Schwierigkeiten der Komposition.»⁹⁷

97 Alexander von Humboldt: Ansichten der Natur mit wissenschaftlichen Erläuterungen, Nordstedt: Vero 2013, S. VIII.

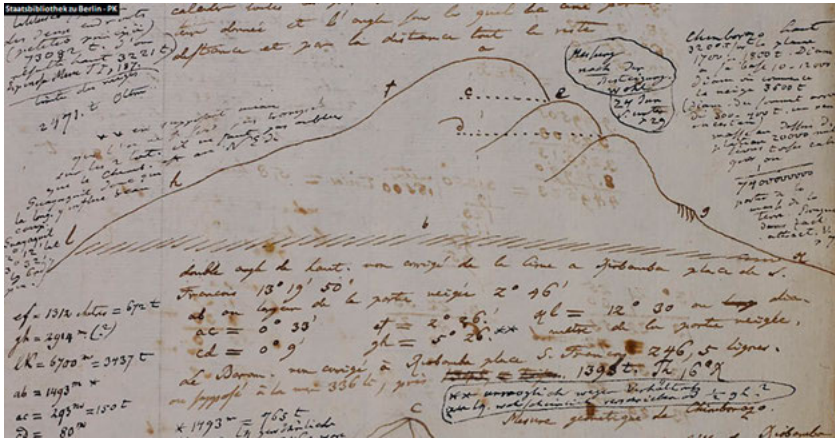


Abbildung 4. Alexander von Humboldt, aus dem Reisetagebuch VII a und b, Berechnungen und Skizzen zur Topographie.

Die Besonderheit in Humboldts Verbindung des Wissenschaftlichen und Künstlerischen beim Erforschen und Beschreiben von geografischen oder ökologischen Zusammenhängen liegt in der Schaffung einer synthetisierenden, einheitlichen, umfassenden Erfahrung eines Gegenstandes, und dabei spielt ästhetisches Bewusstsein und Handeln eine zentrale Rolle:

«Die Verbindung eines literarischen und eines rein szientistischen Zweckes, der Wunsch, gleichzeitig die Phantasie zu beschäftigen und durch Vermehrung des Wissens das Leben mit Ideen zu bereichern: machen die Anordnung der einzelnen Theile und das, was als Einheit der Komposition gefordert wird (...).»⁹⁸

Es findet eine Anbindung der Forschungs- und Bildinhalte an die Imagination statt, im Sinne eines heuristischen «ich stelle mir vor, dass...». Lambert Wiesing spricht diesbezüglich von einer nicht-immersiven Virtualität⁹⁹, die im Gegensatz zur immersiven Virtualität den zu erforschenden und darzustellenden Gegenstand nicht über die Angleichung an die Erfahrung eines realen Objekts herstellt, sondern über die Anbindung an die (ästhetische) Imagination.

Dabei geht es um einen explanatorischen Zugewinn in Aussagen über Phänomene, der über experimentelle Verknüpfungen von empirischen Forschungsmethoden und ästhetischen Darstellungsweisen (in den Abbildungen 4 und 5

98 Ebd. S. XII.

99 Virtuell im Sinn von «wirkungsfähig»: Virtualität beschreibt eine gedachte oder über ihre Eigenschaften definierte Entität, die zwar nicht physisch, aber doch in ihrer Funktionalität oder Wirkung vorhanden ist.

zum Beispiel über neuartige Text- und Bildkombinationen) zustande kommt. In der virtuellen Realität werden neue Verknüpfungen mit dem empirischen Gegenstand vorgenommen; empirische Forschungsmethoden werden zu ästhetischen Praktiken und umgekehrt, es zeigen sich forschungspraktische Vermittlungspotentiale.¹⁰⁰

Um natürliche Phänomene zu verstehen, werden diese in einem «neuen und freieren Medium»¹⁰¹ neu geschaffen (simuliert), einem Medium, das eine Idealisierung erlaubt, «aber eine, die die Idealisierung natürlicher Ereignisse ist.»¹⁰² Das ist ein wichtiger Zusammenhang, wenn einerseits virtuellen Bildern und Simulationen eine objektive Referenz zugesprochen werden soll, andererseits virtuelle Bilder und Simulationen zu einem neuen und tieferen Verständnis der Natur beitragen sollen. Der Zweck virtueller Realitäten besteht demzufolge darin, mehr Differenzierungen in unseren Erfahrungen und Bedeutungszuschreibungen im Zusammenhang mit der Natur herzustellen. Ein virtuelles Kunstwerk

«überträgt, wie jedes andere Kunstwerk, Eigenschaften und Potentialitäten auf Dinge, zu denen sie vorher nicht gehörten.»¹⁰³

Bedeutungen werden durch die Schaffung einer neuen Erfahrung geläutert und intensiviert; ästhetische Urteile sind dabei ein Mittel zur Klassifizierung und Deutung.¹⁰⁴ Der Imagination kommt die Rolle zu, Modelle für eine Klassifizierung und Deutung von Phänomenen in der Natur zu entwerfen:

«Nur imaginative Anschauung bekommt die Möglichkeiten heraus, die im Gewebe des Aktuellen verwoben sind.»¹⁰⁵

Die in virtuellen Realitäten simulierten und in eine immersive Erfahrungsform gebrachten Bedeutungen von Dingen wirken auf die Realität ein, sie haben Einfluss auf unsere Wahrnehmung und unser Verhalten in der «wirklichen» Welt. In der virtuellen Darstellung und Simulation der Natur mischen sich die Substrate des «praktischen Gebrauchs und konkreten Genusses» mit den «Substraten wissenschaftlicher Schlussfolgerungen»¹⁰⁶ und wirken in die alltägliche wie die wissenschaftliche Handlungs- und Erfahrungswelt zurück. Es gilt, virtuelle und

100 Vgl. Tanja Bogusz: Experimentalismus statt Explanans, S. 246.

101 John Dewey: Erfahrung und Natur, S. 98.

102 John Dewey: Erfahrung und Natur, S. 98.

103 Ebd., S. 358.

104 Vgl. John Dewey: Kunst als Erfahrung, S. 152.

105 Ebd., S. 398.

106 Vgl. John Dewey: Logik, S. 87.

«mediale Maschinerien als Spiegelungen von Bedürfnissen, Antrieben und Phantasmen einer Menschheit zu verstehen, die nicht zuletzt in Gestalt der *technē* praktische Anthropologie betreibt, zum anderen aber ist danach zu fragen, wie diese mediale *technē* die Befindlichkeit des Menschen verändert, variiert und modifiziert, die sich nicht einfach statisch zwischen Mensch und Welt stellt, sondern indem sie letztere erst in der uns heute geläufigen Form konstituiert, auch jene Momente des Inszenatorischen und Imaginären ins Blickfeld rückt.»¹⁰⁷

Die universale Präsenz digitaler Medientechniken verschärft die Frage, die sich bezüglich der Zielsetzungen von Wissenschaft und Kunst stellt, nämlich inwiefern sich Teleologien in der Kunst und der Wissenschaft in Bezug auf ein modifiziertes Naturverständnis überhaupt (noch) als normativer Input in die Gesellschaft einbringen lassen. Kunst und Wissenschaft bedienen wohl die medialen Kanäle immer mehr und breiter mit Inhalten und Erkenntnissen¹⁰⁸, aber zumeist aus einer distinktiven Haltung heraus, die den wissenschaftlichen oder künstlerischen Kontext, aus dem heraus argumentiert wird, als *Heterotopien*¹⁰⁹ von der Alltagswelt abgrenzen. Man tut dies im Namen der Freiheit der Forschung oder der Kunst, die von den Niederungen der Alltagswelt und Massenkultur, der Politik befreit sein soll, um sich selbst einer unabhängigen Perspektive auf die Welt zu versichern, oder auch einfach aufgrund elitärer Motive. Aber die subjektiven Verstrickungen von Forschenden und Künstlern in die Alltagswelt, etwa in psychische, lebensästhetische oder politische Belange, sind bisweilen stärker als realisiert oder zugegeben wird, und sie sind dem Gebrauch von Medientechnologien implizit:

«Doit-on tenir des productions sémiotiques des mass media, de l'informatique, de la télématique, la robotique, en dehors de la subjectivité psychologique? Je ne le pense pas. Au même titre que les machines sociales qu'on peut ranger sous la rubrique générale des équipements collectifs, les machines technologiques d'information et de communication opèrent au coeur de la subjectivité humaine, non seulement au sein de ses mémoires, de son intelligence, mais aussi de sa sensibilité, de ses affects et de ses fantasmes inconscients.»¹¹⁰

Wissenschaftler und Künstler, die in Disziplinen wie der Ökologie oder der synthetischen Naturwissenschaften¹¹¹ forschen, müssen ein verfeinertes Bewusst-

107 Vgl. Hans Ulrich Reck et al (Hrsg.): Inszenierte Imagination. Beiträge zu einer historischen Anthropologie der Medien, Wien/New York: Springer 1996, S. 1.

108 Das zeigt insbesondere die große Beliebtheit von Wissenschaftssendungen und Dokumentarfilmen.

109 Vgl. Michel Foucault: Die Heterotopien/der utopische Körper. Zwei Radiovorträge, Frankfurt am Main: Suhrkamp 2005.

110 Félix Guattari: Chaosmose, Paris: Galilée 1992, S. 15.

111 Synthetische Naturwissenschaften umfassen Disziplinen wie die synthetische Biologie, Künstliches Leben oder Robotik. Mit computerprogrammiertem Künstlichem Leben zum Beispiel

sein qualitativer Grade des subjektiven Erlebens medialer Vermittlungsformen der Umwelt entwickeln. Damit verbindet sich ein umweltethisches, umweltpolitisches Bewusstsein, insbesondere in jüngeren Spielarten der Konzept- und Medienkunst, die als *Eco Art*, *Bio Art*¹¹² oder *Environmental Art* bezeichnet werden. In solchen Feldern finden sich Forschende mit naturwissenschaftlichem und künstlerischem Hintergrund zusammen, um ökologische Zusammenhänge und Probleme zu untersuchen und in eine ästhetisch erfahrbare, eine künstlerisch gestaltete Form zu bringen.

Kunst und Ökologie

Eco Art und *Bio Art* haben ihre Wurzeln in der Konzeptkunst und der *Land Art* oder *Environmental Art* der 1960er, 1970er Jahre. Die historischen Vorreiter von *Eco*- und *Bio Art* zeichneten sich durch den Einsatz von bis dahin nicht als künstlerisch geltenden Ideen, Objekten und Umgebungen für die Produktion eines Kunstwerks aus: Laborumgebungen, die natürliche Landschaft oder Gegenstände, die ihr entnommen wurden, Pflanzen usw. Die Konzept- und Aktionskunst, besonders das Werk von Joseph Beuys, hatte zu ihrer Zeit bereits ökologisch-ästhetische Implikationen, so zum Beispiel seine Arbeiten «7000 Eichen» oder «Honigpumpe am Arbeitsplatz» (Vgl. Abbildung 6):

«Die künstlerischen Aktionen Beuys' auf der Kasseler documenta lassen u. a. erkennen, dass es ihm um die Auflösung der herkömmlichen Begriffe, ja auch um die Auflösung jener individuellen Entdeckungsreisen in die geistige Tiefe der Natur geht, wie sie für die klassische Moderne kennzeichnend war. Jetzt geht es um die Kommunikation derer, die durch die Kollision zwischen Mensch und Natur in einer technischen Zivilisation betroffen sind und nach neuen Mitteln der Gestaltung suchen.»¹¹³

Bei der Installation «*Honigpumpe am Arbeitsplatz*», die erstmals 1977 an der documenta 6 gezeigt wurde, handelt es sich um eine über mehrere Räume verteilte technische Anlage, wo Honig durch ein umlaufendes Schlauchsystem gepumpt wurde. Ein weiteres Element der Installation war eine Kupferwelle, die sich in 100 Kilogramm Margarine drehte. In unmittelbarer Nähe befand sich ein Diskussionsforum der *Free International University*¹¹⁴, wo der Künstler

können Phänomene und Prozesse des biologischen Lebens untersucht werden, etwa indem Lebensstrukturen und Umwelt beliebig modelliert werden können.

112 «Bio Art is distinguished [from Eco Art, d. Verf.] by its medium, which is living matter in the form of tissues, bacteria, fungi, or entire living organisms and their life processes.» Linda Weintraub: *To Life! Eco Art in pursuit of a sustainable planet*, Berkeley/Los Angeles/London: University of California Press 2012, S. XXI.

113 Günter Altner: «Kunst und Wissenschaft im Horizont der Nachhaltigkeit», in: *Ökologisches Jahrbuch 2005*, München: Beck 2004, S. 36–54.

114 Eine von Beuys gegründete freie Hochschule, die als «organisatorischer Ort des Forschens,

mit Arbeitsgruppen, Künstlern, Wissenschaftlern und Politikern die Idee einer permanent tagenden, öffentlichen und internationalen Konferenz diskutierte, die entscheidende Fragen zur Zukunft des Menschen behandeln sollte.



Abbildung 5: «With Honeypump I am expressing the principle of the Free International University working in the bloodstream of society. Flowing in and out of the heart organ – the steel honey container – are the main arteries through which the honey is pumped out of the engine room with a pulsing sound, circulates round the Free University area, and returns to the heart.»¹¹⁵ Photo: Ute Klophaus

In der Installation wurde ein Kreislauf¹¹⁶ simuliert, wo mit für Beuys typischen bedeutungsgeladenen Materialien wie Fett, Kupfer und Honig ein experimenteller, offener Bedeutungszusammenhang mit einer Anbindung an gesellschaftspolitische Diskussionen inszeniert wurde. Auf gewisse Weise scheint dieses Beuys'sche Setup in seiner gänzlich «analogen» Umsetzung durchaus heutigen immersiven virtuellen Umgebungen verwandt zu sein oder kann als deren Vorläuferform interpretiert werden. Der Bau eines kommunikativen, experimentellen Systems, das unser Verständnis der Welt ausweiten und vertiefen soll – dieser Ansatz findet sich bereits in der Konzept- und Aktionskunst des 20. Jahrhunderts.

Arbeitens und Kommunizierens» Zukunftsfragen behandelte, vgl. Joseph Beuys: «Aufruf zur Alternative», http://www.themen-der-zeit.de/content/Aufruf_zur_Alternative.424.0.html vom 30. November 2016.

115 Zitat von Beuys, in: Caroline Tisdall: Joseph Beuys, London: Thames & Hudson 1979, S. 254.

116 Als symbolischer Energie- und Wärmekreislauf im Kontext der Ölkrisen in den 1970er Jahren.

Die *Environmental Art* der 1960er/1970er Jahre hatte im Unterschied zu aktuellen Praktiken eher die direkte Verbindung der Künstler mit der Natur zum Thema, zum Beispiel indem sie in ihren Werken natürliche Materialien wie Steine oder Holz verwendete oder ihre Werke direkt in der Natur inszenierte:



Abbildung 6: Walter de Maria, *The Lightning Field*, 1977. © The Estate of Walter De Maria. Photo: John Cliett.

Environmental Art lässt sich in zwei «Disziplinen» aufteilen: In Kunst, die in der natürlichen Umgebung inszeniert wird (Land Art) oder natürliche Objekte als inszenatorische Elemente verwendet und in eine ökologische künstlerische Praxis (*Eco Art*), die aber gleichzeitig den Begriff der *Environmental Art* neu definiert, indem sie in ihren Projekten ökologische Zusammenhänge und Probleme künstlerisch oder künstlerisch-wissenschaftlich behandelt und sich neuer künstlerischer Medien bedient – also Situationen schafft, wo die Umgebung zur Umwelt¹¹⁷ wird:

¹¹⁷ Für Jakob von Uexküll unterscheidet sich die Umwelt von der Umgebung insofern, indem letztere eine bloße räumliche Nachbarschaft von Dingen oder Organismen beschreibt, erstere aber durch ein Lebewesen maßgeblich definiert und gestaltet wird. Ein Lebewesen ist nach Uexküll und der ihm später folgenden Theorie lebender Systeme immer auch seine je besondere Umwelt – die Umwelt spiegelt sich in der Innenwelt eines Organismus, sie konstituiert sich über die Interaktionen des Lebewesens mit ihr. Vgl. Marcus Maeder: «Ambient»,

«Eco artists replace art store supplies with living plants and microbes, mud and feathers, electronic transmissions and digital imagery, temperature and wind, debris and contaminants. The finale ist that eco art is defined as a mission, not a style.»¹¹⁸

Die *Environmental Art* geht zunehmend im Begriff der *Eco Art* auf; im Vordergrund des künstlerisch-wissenschaftlichen Umgangs mit der Natur stehen heute vermehrt ökologische Themen:

«Although eco art has been hovering on the wings of the art scene for more than a half century, two phenomena are converging that might ultimately cast it in a leading role in the current era's cultural chronicle. First, its mission is becoming ever more crucial, as the earth's ability to sustain current and future generations of humans becomes more precarious. (...) Second, the number of international artists rejuvenating the planet has reached a critical mass.»¹¹⁹

In heutigen künstlerisch-wissenschaftlichen Kollaborationen im Kontext der *Eco Art* stehen Praktiken im Vordergrund, die nicht wahrnehmbare Prozesse oder abstrakte Daten sinnlich erfahrbar machen wollen: Luftverschmutzung, Klimawandel, biologische Prozesse¹²⁰, ökologische Kreisläufe, Genetik und Gentechnologie¹²¹ usw. werden über digitale Technologien und Medien wissenschaftlich-künstlerisch erforscht und inszeniert, um Zusammenhänge und Probleme in der Natur aufzuzeigen und in einer immersiven, intensivierten Erfahrung erlebbar zu machen. Dieses (wiedererwachte) Interesse an gemeinsamen Forschungsgegenständen im Zeichen des Wissenschaftlich-Ästhetischen steht vor dem Hintergrund eines aufkommenden «Ökozentrismus», der als Gegenentwurf zum geläufigen Anthropozentrismus postuliert wird und wo Menschen sich selber als nicht wichtiger als andere Entitäten auf der Welt zu sehen beginnen.¹²² Ein wichtiger Aspekt ist dabei die Technologie. Sie macht es erst möglich, normalerweise nicht wahrnehmbare Phänomene oder Lebensprozesse erfahrbar zu machen und sie ist das Medium der ästhetisch-wissenschaftlichen Künste, den *technai* des 21. Jahrhunderts:

«Kunst, Wissenschaft und Technik prägen die Weisen unserer Weltwahrnehmung, erstellen uns Denksphären und geben uns Orientierungs- und Handlungsschemata im Leben. Mehr denn je vermitteln diese Gebiete heute ihre Interdependenz. (...) Die komplexen Technologien sind mächtige Katalysatoren der Wissenschaft und der

in: Marcus Maeder (Hg.): *Milieux Sonores/Klangliche Milieus*. Klang, Raum und Virtualität, Bielefeld: transcript 2010, S. 95–120.

118 Linda Weintraub: *To Life!*, S. XIV.

119 Ebd.

120 Damit beschäftigt sich speziell die Bio Art als Disziplin der Eco Art.

121 Dito.

122 Vgl. Linda Weintraub: *To Life!*, S. 7.

Kunst, während umgekehrt deren Praxen und Erkenntnisse in die Aufgabe neuer technischer Entwicklungen münden.»¹²³

Ein neues Bild der Natur zu entwickeln, das über genügend normative Kraft in unserer natürlich-technischen Umwelt verfügen soll, ist ohne (kommunikativ und künstlerische eingesetzte) Technologie nicht zu realisieren:

«Wie können Umweltprobleme in der gesellschaftlichen Kommunikation Resonanz finden, wenn das Gesellschaftssystem in Funktionssysteme gegliedert ist und nur durch Funktionssysteme auf Umweltereignisse und Umweltveränderungen reagieren kann?»¹²⁴

Im Wissenschaftlich-Künstlerischen entstehen mediale Funktionssysteme, die über Bild, Klang, Inszenierung – über unmittelbare Erfahrungen – Dinge der Umwelt symbolisieren und ihre Bedeutungen transformieren. Es kommt zu neuen, erweiterten und intensiveren Erfahrungen von Umweltereignissen und -Veränderungen, die möglicherweise größeren Einfluss auf unser Denken und Handeln haben als die gängige Rhetorik vieler Umweltbewegungen. Dabei spielt die technisch-künstlerisch generierte Virtualität eine nicht zu unterschätzende Rolle. Das Phänomen der Virtualität an sich ist zunehmend Gegenstand jüngerer philosophischer Untersuchungen geworden¹²⁵, nicht zuletzt weil technisch erzeugte *virtuelle Realitäten* Teil unserer Wirklichkeitserfahrungen geworden sind. Oftmals erweisen sich ökologische Zusammenhänge als so komplex, dass sie in einem artifiziellen Medium, das eine Vielzahl an Informationen in einen sinnvollen und sinnlichen Zusammenhang zu bringen in der Lage ist, rekonstruiert werden müssen: Der Mensch baut Modelle der Natur, um sie verstehen zu können.

Im folgenden möchte ich zwei aktuelle Projekte, die sich im Kontext des Wissenschaftlich-Künstlerischen und der *Eco Art* bewegen schildern und diese auf transdisziplinäre Erkenntnispotentiale, die sich im Forschungszusammenhang des Wissenschaftlich-Künstlerischen zeigen, untersuchen. Zudem werde ich versuchen, die diesem Forschungskontext inhärenten transformativen Potentiale bezüglich eines neuen Naturbildes zu benennen.

123 Katja Gries: Vernetzungen zwischen Kunst, Wissenschaft und Technik, S. 107.

124 Niklas Luhmann: Ökologische Kommunikation, Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften 2004, S. 75.

125 Ich werde darauf im letzten Kapitel zurückkommen.

Beispiel 1:
«trees – Ökophysiologische Prozesse hörbar machen»

Das erste Projekt, welches ich hier detaillierter als das zweite Beispiel beschreiben kann, ist mein vom Schweizerischen Nationalfonds finanziertes Forschungsprojekt «trees: Ökophysiologische Prozesse hörbar machen», das im November 2015 abgeschlossen wurde. Das Projekt war eine Kooperation zwischen dem *Institute for Computer Music and Sound Technology* (ICST) der Zürcher Hochschule der Künste ZHdK und der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL in Birmensdorf in der Schweiz. In das Projekt «trees» waren ein Pflanzen-Ökophysiologe, ein Klangkünstler, ein Elektroingenieur und verschiedene Programmierer involviert. Das Ziel unseres Forschungsprojekts bestand darin, Geräusche, die in Pflanzen entstehen¹²⁶, in einen Zusammenhang zu ökophysiologischen Prozessen¹²⁷ zu bringen und so nicht wahrnehmbare Phänomene und Abläufe auf künstlerische Weise erfahrbar zu machen. Das Projekt konstituierten also naturwissenschaftliche und künstlerische Fragestellungen, die einen gemeinsamen Forschungsgegenstand hatten, nämlich die Untersuchung und Erfahrbarmachung von Pflanzengeräuschen als Indikatoren von physiologischen Prozessen und Reaktionen, die in Wechselwirkung mit der lokalen Umwelt einer Pflanze entstehen. Dazu wurden die akustischen Emissionen in einem Baum in den Schweizer Alpen mit spezieller Sensorik aufgezeichnet und ökophysiologische Messdaten (z. B. die sich je nach Wassergehalt verändernden Stamm- und Ast-Radien, die Saftflussrate in den Ästen, das im Boden vorhandene Wasser, relative Luftfeuchtigkeit, Sonneneinstrahlung usw.) sonifiziert, d. h. in Klänge übersetzt.¹²⁸

126 Geräusche in Pflanzen entstehen hauptsächlich durch die Bewegungen von Wasser und Gasen in den Leitgefäßen während der Transpiration und der Nährstoffverteilung, besonders aber bei Trockenstress (aufgrund von Kavitationen in den Gefäßen).

127 Die Ökophysiologie untersucht physiologische Prozesse in Lebewesen, die in direkter Beziehung (in Wechselwirkung) zu ihrer Umwelt stehen; solche Prozesse werden als Anpassungsleistungen an ihre Lebensräume gesehen und erforscht. Vgl. Walter Larcher: *Physiological Plant Ecology*, Berlin: Springer 2003, S. VI.

128 In der Datensonifikation werden Datenreihen verwendet, um Parameter wie Amplitude, Tonhöhe oder Klangfarbe in der digitalen Klangerzeugung zu steuern. Die Datensonifikation kommt vor allem bei komplexen Daten (im Data Mining, d. h. bei der Suche von Mustern oder Irregularitäten in Datenstrukturen), aber auch in Steuersystemen von Fahr- und Flugzeugen zum Einsatz, wo der Gesichtssinn durch die spezifischen Vorteile des Gehörsinns (unmittelbare Klassifikationsfähigkeit und sofortige räumliche Orientierung) ergänzt wird. Vgl. Thomas Hermann et al: *The Sonification Handbook*, Berlin: COST 2011, S. 1.



Abbildung 7: Unsere Messstation wurde für 3 Jahre in einem Bergwald im Wallis in der Schweiz betrieben. Eine Waldkiefer (Pinus sylvestris) und ihr Habitat wurde mit akustischer, meteorologischer und ökophysiologischer Sensorik versehen. Am Baum war zudem ein Kamerasystem angebracht, das Panorama-Timelapse-Filme vom Stamm aus aufnahm (ganz rechts oben im Bild).¹²⁹

Die Aufnahmen und die sonifizierten Messungen wurden in mehreren Medienkunst-Installationen implementiert, die den Forschenden gleichzeitig als Forschungsumgebung dienen, um die zeitlichen und räumlichen Zusammenhänge zwischen Pflanzengeräuschen, physiologischen Prozessen und Umweltbedingungen in einem künstlerisch-wissenschaftlichen Beobachtungssystem darzustellen und zu untersuchen. Ich beschränke mich hier auf die Schilderung der letzten und größten Installation, der Implementation unseres Beobachtungssystems im *Immersive Lab*, einer immersiven virtuellen Umgebung, die am ICST entwickelt wurde.¹³⁰ Das System besteht aus einer Panorama-Video-projektionsumgebung, die über eine Surround-Beschallung und die Möglichkeit der haptischen Interaktion mit Computerprogrammen direkt auf der Projektionsoberfläche bietet:

¹²⁹ Vgl. <https://blog.zhdk.ch/trees> vom 30. November 2016.

¹³⁰ Vgl. <http://immersivelab.zhdk.ch> vom 30. November 2016.



Abbildung 8: «trees: Pinus sylvestris» im Immersive Lab des ICST.

Das im *Immersive Lab* realisierte Beobachtungssystem war gleichzeitig ein künstlerischer Beitrag mit dem Titel «trees: Pinus sylvestris». Darin wurde das Leben und die Umweltbedingungen einer Waldkiefer während der Hauptwachstumsphase im Mai/Juni 2015 dargestellt, d. h. die gespeicherten und sonifizierten Messdaten sowie Timelapse-Filme von Kameras am Stamm des Baumes in einer Schleife abgespielt. Wenn die Benutzer des Systems auf der Projektionsfläche markierte Stellen an einzelnen Ästen berührten, dann wurden die Pflanzengeräusche hörbar und die aktuellen akustischen und physiologischen Messwerte visuell dargestellt (in Abbildung 9 die rote Fläche und der rote Text in der Projektion). Zudem wurden die Daten der wichtigsten Umweltfaktoren auf einer weiteren Fläche als grafischer Plot gezeichnet (Vgl. Abbildung 10), der helfen sollte, die Zuordnung einzelner Phänomene und Prozesse zu ihren klanglichen Repräsentationen besser verstehen zu können. Sonnenlicht, Bodenfeuchte, Temperatur, Regen usw. wurden als Sonifikationen im System abgespielt, wobei die sich akustisch manifestierenden Wetterphänomene anhand von *Field Recordings*¹³¹ dargestellt wurden und allen weiteren, nicht-auditiven Messdaten komponierte, synthetische Klänge zugeordnet wurden. So wurde zum Beispiel die Stärke des einfallenden Sonnenlichts respektive die sich durch den Himmel bewegende Sonne mit einem Streicherklang dargestellt, dessen Lautstärke der gemessenen Lichtstärke entsprach und dessen räumliche Position im Klangsystem den Sonnenpositionsdaten während der Messperiode entsprachen.¹³²

131 Aufnahmen von Natur- und Wettergeräuschen im Feld.

132 Für die Sonifikation wurden die Messungen von Lichtsensoren (Watt pro m²) auf den Ästen des Baums verwendet, für die Sonnenposition/räumliche Position der Schallquelle (der Sonne)



Abbildung 9: «trees: Pinus sylvestris»: Panorama-Projektion; der Datenplot befindet sich auf der Projektionsfläche links (unten) im Bild.

Durch die Panorama-Projektion der Bilder der drei am Stamm angebrachten Kameras konnten viele Korrelationen zwischen den Pflanzengeräuschen und Umweltbedingungen direkt beobachtet werden: Die Saftflussgeräusche und Kavitationspulse¹³³ zum Beispiel nahmen zu, wenn die Sonne auf den entsprechenden Ast im Kamerabild schien, weil das auf den Ast fallende Sonnenlicht die Transpiration und damit den Saftfluss in Gang brachte und einzelne Kavitationen verursachte. Das Beobachtungssystem hatte explorativen Charakter; die Forscher wie die Besucher/innen mussten lernen, sich darin zu orientieren und vor allem genau hinzuhören, um das räumliche und zeitliche Auftreten der Geräusche, die feinen täglichen Variationen im Lebensprozess der Pflanze sowie saisonale Muster erkennen zu können.

im Surround-Audiosystem Online-Daten des Sonnenstands während der entsprechenden Messperiode (Azimut und Elevation über dem Horizont).

133 Vgl. folgende Fußnote.

Die meisten in einer Pflanze vorkommenden Geräusche entstehen im Zusammenhang mit Trockenstress.¹³⁴ Durstige Pflanzen machen unhörbaren Lärm, akustische Emissionen von Pflanzen lassen Rückschlüsse auf ihren Zustand und ihre Umweltbedingen zu. Während unseres Forschungsprojekts wurde uns klar, dass mit unserem Beobachtungssystem ein weiteres, grundlegendes Phänomen erfahrbar gemacht werden konnte: Nämlich wie Bäume auf immer länger dauernde Hitze- und Trockenperioden im Zuge des Klimawandels reagieren. Unsere Versuchspflanze, die Waldkiefer, ist eine Pflanze mit spezieller Problematik und einem besonderen Standort. Sie steht im Schweizer Bergkanton Wallis. Die Topographie dieses Tals ist einzigartig: Das Tal verläuft von Nordosten nach Südwesten; seine Talseiten säumen die höchsten Berge der Alpen. Die meisten Niederschläge regnen an der Nord- oder Süd-Außenflanke ab und erreichen das Talinnere nicht. Das Wallis ist aufgrund des Massenerhebungseffekts eine der trockensten Gegenden Europas und dient Forschern als Modellfall dafür, welche Effekte des Klimawandels im Alpenraum zu gewärtigen sind: Lange Trockenperioden, Anstieg der Baumgrenze, Abschmelzen von Gletschern und Auftauen des Permafrosts, extreme Wetterereignisse und als Folge Waldbrände und Murgänge. Im Wallis vollzieht sich zudem ein Vegetationswechsel: Die Waldkiefern werden von robusteren Flaumeichen, die aus dem Mittelmeerraum stammen, verdrängt. In einem Vorprojekt¹³⁵ wurden Messdaten einer Flaumeiche (*Quercus pubescens*) sonifiziert, die erfahrbar machten, dass diese Pflanze viel besser mit langen Trocken- und Hitzeperioden umgehen kann, da sie tiefere Wurzeln entwickelt und über eine höhere Saugkraft verfügt.

134 Die lautesten Geräusche in einer Pflanze sind die so genannten Kavitationspulse. Diese entstehen, wenn durch einfallendes, intensives Sonnenlicht die Pflanze stark transpiriert, aber bei Trockenheit aus dem Boden zu wenig Wasser aufnehmen kann und in der Folge die Wassersäule in einzelnen Leitgefäßen reißt und sich Gefäße schlagartig mit Gasen füllen. Diese akustischen Emissionen spielen sich vorwiegend im Ultraschallbereich ab und sind nicht hörbar. Kavitationspulse sind Indikatoren für Trockenstress in Pflanzen. Vgl. J. A. Milburn und R. P. C. Johnson: «The conduction of sap. Detection of vibrations produced by sap cavitation in *Ricinus xylem*», in: *Planta* 69 (1966), S. 43–52.

135 Vgl. Marcus Maeder und Roman Zweifel: «Downy Oak: Rendering Ecophysiological Processes In Plants Audible.» *Proceedings of the Sound and Music Computing Conference SMC 2013*, Stockholm, Sweden, S. 142–145.



Abbildung 10: Eine typische Wetterlage im Wallis: In der restlichen Schweiz ist mehrheitlich schlechtes Wetter, der Himmel über diesem Tal aber wolkenfrei.

Unser Beobachtungssystem macht ökophysiologische Prozesse, die im Zusammenhang mit dem schleichenden, klimabedingten Verschwinden der Waldkiefer aus dem Wallis stehen, unmittelbar erfahrbar: Wenn das Wachstum im Frühjahr beginnt, profitiert der Baum noch für eine Weile von den Wasservorräten des Winters oder des Vorjahres im Boden. Die vielen bereits im Frühjahr während der Wachstumsphase auftretenden Kavitationspulse zeigen jedoch den Trockenstress des Baumes an, weil er den nötigen Turgordruck¹³⁶ in den Zellen aufrecht erhalten muss, um wachsen zu können, aber bald zu wenig Wasser im Boden vorhanden ist.¹³⁷ Regnet es weiterhin nicht, so schränkt der Baum in der Folge Transpiration und Wachstum ein, um sich vor Austrocknung zu schützen. Dauern im Zuge des Klimawandels die Trocken- und Hitzeperioden immer länger an, werden die Bäume anfällig für Krankheiten und Parasitenbefall – sie sterben frühzeitig.

Das Projekt verlangte von allen, sich auf die Denkweisen in den anderen im Projekt versammelten Disziplinen vertieft einzulassen, um ein wissenschaftlich verwendbares und künstlerisch ansprechend gestaltetes System entwickeln

¹³⁶ Der an den Zellwänden des Protoplasmas anfallende Druck, verursacht durch den Grad der Wassersättigung der Zellen. Vgl. Walter Larcher: *Physiological Plant Ecology*, S. 236.

¹³⁷ Vgl. Peter Schopfer, Axel Brennicke: *Pflanzenphysiologie*, Heidelberg: Spektrum 2010, S. 101.

zu können, das die Schlüsselprozesse, die hinter Pflanzengeräuschen stehen, identifizierbar und erfahrbar macht. So bestimmten ästhetische Fragen bereits den Experimentaufbau, etwa wo und wie die Kameras am Baum montiert werden sollen oder wie die ökophysiologische Sensorik angebracht werden soll, um eine adäquate und umfassende Darstellung der Lebensprozesse und Umweltbedingungen in einer immersiven virtuellen Umgebung zu ermöglichen. Auf künstlerischer Seite musste naturwissenschaftlichen und technologischen Bedingungen Rechnung getragen werden. Darüber hinaus bestand die künstlerische Kernaufgabe darin, für die nichtauditiven ökophysiologischen Prozesse adäquate klangliche Repräsentationen zu entwickeln. Die Rekonstruktion, die Inszenierung der Lebensprozesse und Umweltbedingungen eines Baums in einer immersiven virtuellen Umgebung wurde für alle Beteiligten zu einem völlig neuen Feld des Forschens und Gestaltens mit einem neuartigen Instrument: Korrelationen von Messwerten, Muster in natürlichen Abläufen wurden zu ästhetischen Wirkungen – abstrakte Messdaten spiegelten sich in Bildern und Klängen. Das mit digitalen Technologien hergestellte Bild der Natur verlangte nach künstlerischen Nuancierungen der akustischen und visuellen Darstellungen, so dass sich zum Beispiel die Vielzahl der im System präsenten Klänge nicht gegenseitig störten oder überdeckten. Daten mussten interpoliert und gefiltert werden, um einzelne Prozesse erlebbar zu machen.

Transdisziplinäre Verschiebungen von disziplinspezifischem Wissen standen im Forschungsprozess trotzdem nicht so sehr Vordergrund, wie man vermuten würde. Denn einer der Gründe, warum sich das Team für dieses Projekt zusammenfand, war die Erkenntnis, dass wir uns in unseren Annäherungsarten an den Gegenstand¹³⁸ und in unseren experimentellen Praktiken gar nicht so sehr unterschieden. Wohl hatte die Praxis des Ökophysiologen einen ganz anderen theoretischen Hintergrund, dienten ihm spezifische Modelle, etwa des Wasserhaushalts von Pflanzen, als Ausgangslage. Aber auch der Klangkünstlerische Beitrag im Forschungsprojekt musste sich bei der Erkundung der Pflanzengeräusche an physikalischem/physiologischem Wissen, etwa der Schallausbreitung im Pflanzengewebe, orientieren. Zudem hantierten der Ökophysiologe und der Klangkünstler mit technischer Sensorik, wo es letztlich ganz anwendungsorientiert darum ging, unterschiedliche Messmethoden zusammenzuführen, um sie vergleichen und für die Datensonifikation in einer immersiven virtuellen Umgebung verwenden zu können. Der eigentliche Kern unseres Projekts zeigte sich während der Forschungsarbeit immer deutlicher: *«trees»* beschäftigte sich mit der Produktion einer neuen Form von ganzheitlichem Wissen, das sich nicht nur über die Verbalisierung von Zusammenhängen in einem Forschungsbericht vermittelt, sondern in einer unmittelbar erfahrbaren auditiven und visuellen (medialen) Form. Die Intention der Implementierung eines künstlerisch-wis-

138 Pflanzenbioakustik war für alle Beteiligten Neuland, das sie betreten; deren Erforschung in einer immersiven virtuellen Umgebung auch.

senschaftlichen Beobachtungssystems in einer immersiven virtuellen Umgebung bestand darin, aus sehr unterschiedlichen, multidimensionalen Datensätzen eine umfassende Erfahrung zu schaffen und damit ein holistisches Bild der Lebensprozesse und Umweltbedingungen eines Baums unter dem Druck sich ändernder klimatischer Bedingungen zu zeichnen. Dabei war eine Balance zwischen den eingebrachten Kenntnissen und Praktiken zentral – der künstlerischen Imagination von wissenschaftlichen Gegenständen musste die gleiche Aufmerksamkeit zukommen wie der wissenschaftlichen Fundierung der ästhetischen Objekte.

Der große Erfolg des Projekts in den Medien und bei politischen Vertretern¹³⁹ begründet sich hauptsächlich dadurch, dass es uns gelungen ist, eine facettenreichere, unmittelbare und umfassende Erfahrung natürlicher Prozesse zu schaffen. Unser Bild der Natur, speziell unsere Wahrnehmung des Pflanzenreichs, ist immer noch von einer Perspektive dominiert, die natürliche Lebensprozesse wie mechanistische Funktionsweisen unbelebter Objekte behandelt. Das belebte Objekt offenbart sich jedoch oft erst durch einen Wechsel der Perspektive, die Verringerung von Distanz und die Aufhebung von Differenz (zwischen menschlichen Subjekten und natürlichen Objekten). Heutige Medientechnologien versetzen uns in die Lage, Natur und natürliche Objekte und Prozesse in einer immersiven Situation neu zu erfahren und zu interpretieren. Auf eine neue und andere Erfahrung natürlicher Prozesse zielt auf ganz andere Art und Weise auch das zweite Beispiel ab.

Beispiel 2: «*Plantas Autofotosintéticas*»

«*Plantas Autofotosintéticas*» ist eine Arbeit des mexikanischen Künstlers Gilberto Esparza, die die Goldene Nica des *Prix Ars Electronica 2015* in der Kategorie *Hybrid Art* gewonnen hat. Esparza

«is a Mexican artist whose work involves electronic and robotic means to investigate the impacts of technology on everyday life, social relationships, environment and urban structure. (...) His practice employs recycling consumer technology and biotechnology experiments.»¹⁴⁰

lässt uns seine Biografie auf der Gewinnersite des *Prix Ars Electronica 2015* wissen. Im Ansatz der Beuysschen Installation «*Honigpumpe*» nicht unähnlich, hat der Künstler ein Energie-Kreislaufsystem entwickelt und aufgebaut,

¹³⁹ Die Installation «trees: *Pinus sylvestris* wurde vom französischen Präsidenten François Hollande an die UNO-Klimakonferenz COP 21 2015 in Paris eingeladen; die amerikanische Botschafterin für die Schweiz und Liechtenstein besuchte unsere Messstation im Wallis im Sommer 2015.

¹⁴⁰ <http://prix2015.aec.at/prixwinner/16228/> vom 30. November 2016.

wo nicht nur symbolische Energien fließen, sondern auch ganz reale, biotisch generierte Energie. In der Installation «*Plantas Autofotosintéticas*» wird die Nutzung von Abwässern zur Energiegewinnung künstlerisch rekonstruiert und inszeniert. Das System besteht aus modularen mikrobiotischen Energiezellen, wo Bakterienkolonien über ihren Metabolismus elektrische Energie produzieren und gleichzeitig die Wasserqualität verbessern. Die Module sind Teil eines hydraulischen Netzwerks, welches das biologisch gefilterte Wasser in einen zentralen Behälter befördert, wo damit optimale Umgebungsbedingungen für produzierende wie konsumierende Organismen verschiedener trophischer Niveaus¹⁴¹ (Protozoen, Krustentiere, Mikroalgen und Wasserpflanzen) ihr homöostatisches Gleichgewicht¹⁴² geschaffen werden. Die Elektrizität, die von den Bakterien produziert wird, entlädt sich in Lichtblitzen, die die Photosynthese der im zentralen Behälter lebenden Pflanzen ermöglichen und die gleichzeitig in Klänge umgewandelt werden. Stellt ein elektronisches Überwachungssystem fest, dass alles organische Material in den mikrobiotischen Zellen aufgebraucht ist, so werden die Abfallprodukte der Lebewesen im zentralen Ökosystem in die modularen Zellen gepumpt, um den Kreislauf zu erneuern.

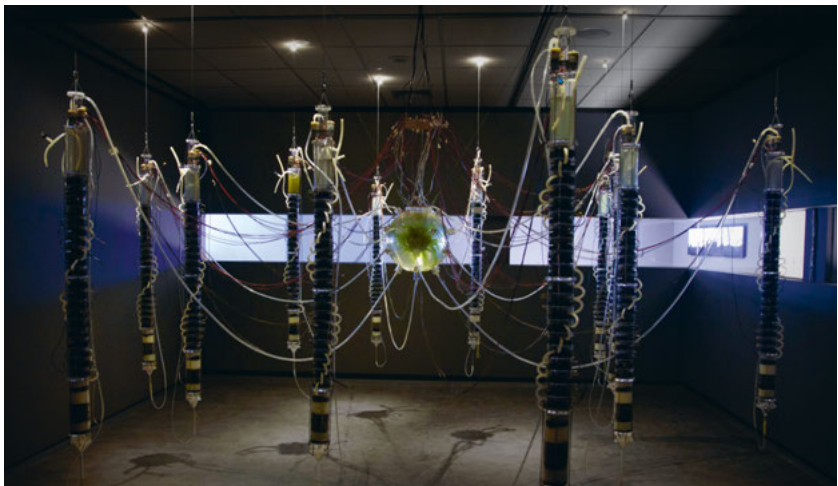


Abbildung 11: Die Installation «*Plantas Autofotosintéticas*» von Gilberto Esparza. Courtesy by the artist.

¹⁴¹ Lebewesen auf einer bestimmten Stufe der Nahrungskette.

¹⁴² Als homöostatisches Gleichgewicht wird die Aufrechterhaltung eines Gleichgewichtszustands in lebenden oder allgemein in offenen, dynamischen Systemen beschrieben, die durch interne Regel- und Steuerprozesse zustande kommt. Vgl. A. Locker: Biogenesis, Evolution, Homeostasis, Berlin/Heidelberg/New York: Springer 1973.

Die Installation wird mit urbanem Abwasser gespiesen. Das sich selbst regulierende System erhält als künstlicher autopoietischer Organismus das Leben in seinem Innern aufrecht. Die Bakterien in den biotischen Zellen leben normalerweise in menschlichen Abwässern, Flüssen oder Entwässerungssystemen. Die biotischen Zellen funktionieren wie ein Verdauungssystem: Das Abwasser, das oben in die Module hineingepumpt wird, senkt sich durch die Gravitation in den Modulen ab, die Bakterien verdauen das organische Material und produzieren so biologisch gefiltertes Wasser und Elektrizität. Die Verdauung des organischen Materials durch die Bakterien geschieht anhand oxidativer Reaktionen, welche Elektronen freisetzen, die in einem Kondensator eingefangen und konzentriert werden, um die Lichtblitze zu erzeugen. Zu den Intentionen seiner Installation äußert sich Gilberto Esparza wie folgt:

«*Plantas autofotosintéticas*» (autophotosynthetic plants) is the result of an inquiry arising from a question about the present-day society's relationship with water, which has prioritized its economic value and utility. Human settlements get their water from rivers, lakes, groundwater, through major engineering works that extract it and incorporate it into a cycle of use and disposal, taking little account of the huge network of vital relationships involved. Today many large Latin American cities use their rivers as sewers. The most important rivers are almost dead, breaking the balance of entire ecosystems, also affecting rural settlements along their course. This project raises the need to reestablish connections and reconfigure our relationship with water in a symbiotic way.»¹⁴³

Auch mit dieser Arbeit aus dem Kontext der *Bio Art* wird deutlich, worum es den beteiligten Künstlern, Wissenschaftlern und Technikern¹⁴⁴ geht: Man will normalerweise verborgene Prozesse in der Natur über ein künstlerisch-wissenschaftliches System erfahrbar machen und mit einer gesellschaftskritischen oder umweltethischen Aussage verbinden. Das vielen Werken der *Eco Art* und *Bio Art* implizite Desiderat der Schaffung einer neuen und anderen Erfahrung der Natur und damit verbunden die Etablierung einer neuen und intensiveren Beziehung zur Natur macht denn auch den Kern der Arbeit «*Plantas Autofotosintéticas*» aus.

Kunstwerke sind in ihrer inhaltlichen Anlage und Aussage zumeist mehrdeutig, sie sind Artefakte von unabgeschlossenem Charakter:

«Ein Werk ästhetischer Kunst erfüllt viele Zwecke, von denen keiner im voraus festgelegt ist. (...) Die starre Vorherbestimmung eines Endprodukts – sei es durch den Künstler, sei es durch den Betrachter – führt dazu, dass es zu einem mechanischen

143 Vgl. <http://prix2015.aec.at/prixwinner/16228/> vom 30. November 2016.

144 Gilberto Esparza arbeitete in diesem Projekt mit Constanza Diaz Mc Gregor (Biologin) und Diego Liedo Lavaniegos (Elektronik) zusammen.

oder akademischen Erzeugnis wird. (...) Maler und Dichter ebenso wie Wissenschaftler kennen die Freuden des Entdeckens. Jene dagegen, die ihr Werk als die Demonstration einer im voraus erdachten Theorie fortsetzen, mögen zwar in den Genuss des egoistischen Erfolgs, nicht aber der Erfüllung einer Erfahrung um ihrer selbst willen kommen.»¹⁴⁵

In einem Kunstwerk mit einer gewissen Dichte, Fülle und «Exemplifikatorik»¹⁴⁶ versammeln sich oft verschiedene und sich möglicherweise widersprechende Aspekte der behandelten Thematik, die persönliche Erfahrung und Prägung des Künstlers, auf andere Themen und Bereiche verweisende Objekte usw. Gerade die Mehrdeutigkeit der Interpretation eines Kunstwerks macht dieses zu einem offenen kommunikativen System, das in der Lage ist, mehr Rezipienten anzusprechen. Sie ermöglicht seiner Wirkung, seiner Verhandlung und Interpretation eine Entwicklung:

«Das Kunstwerk gilt als eine grundsätzlich mehrdeutige Botschaft, als Mehrheit von Signifikaten (Bedeutungen), die in einem einzigen Signifikanten (Bedeutungsträger) enthalten sind. (...) Wenn man also sagt, dass der moderne Künstler bei der Realisierung eines Werkes zwischen diesem, sich selbst und dem Konsumenten eine Beziehung der Nichteindeutigkeit vorsieht – (...) [ist] das Ergebnis keine Offenbarung über das Wesen der Dinge: es ist die Aufhellung einer konkreten kulturellen Situation, in der (weiterer Untersuchung noch bedürftige) Zusammenhänge zwischen verschiedenen Wissenszweigen und verschiedenen menschlichen Tätigkeitsbereichen sich abzeichnen.»¹⁴⁷

So verweist Gilberto Esparza auf weitere Interpretationen des Systems der «*Plantas Autofotosintéticas*»:

«Finally, the nervous system is an electronic network responsible for monitoring energy and water cycles. It is like a rudimentary brain that connects and regulates the other two systems, i.e. the nucleus and the cell modules, (...).»¹⁴⁸

145 John Dewey: Kunst als Erfahrung, S. 157, 160, 162.

146 «Dichte, Fülle und Exemplifikatorik sind (...) Kennzeichen des Ästhetischen.»

Nelson Goodman: «Kunst und Erkenntnis», in: Dieter Henrich, Wolfgang Iser (Hg.): Theorien der Kunst S. 581.

147 Umberto Eco: Das offene Kunstwerk, Frankfurt am Main: Suhrkamp 1977, S. 8, 17.

148 Vgl. <http://prix2015.aec.at/prixwinner/16228/> vom 30. November 2016.



Abbildung 12: Die zentrale Einheit (der «Nucleus») der Installation «Plantas Autofotosintéticas». Courtesy by the artist.

Umweltverschmutzung wird von Esparza nicht moralisierend behandelt, sondern über die Erfahrbar- und Bewusstmachung einer Problematik, wo Lösungsansätze in Form eines künstlerisch gestalteten Prototypen Teil der künstlerisch-wissenschaftlichen Inszenierung sind:

«The waste water feeding the «Plantas Autofotosintéticas» comes from different parts of a city, with each site having different pollution levels according to the context. The level of pollution is expressed by the light intensity that feeds the nucleus. (...) This work refers to the type of pollutants generated in a city and salvages the potential of contaminated water as an energy source. The research presents a model of a self-regenerative water system which could be applied to cities.

Der Unterschied zu einer bloß technischen Apparatur für die Nutzung von urbanen Abwässern zeigt sich in folgenden Aspekten: Es werden Abläufe und Prozesse erfahrbar gemacht, die sich normalerweise in einer technischen Blackbox verbergen; man inszeniert biologische Prozesse experimentell und innovativ; der nachhaltige Umgang mit menschlichen Abfallprodukten wird durch die ästhetische Inszenierung zur Kunst erklärt, was bedeutet, dass eine ökologisch nachhaltige Praxis auf der kulturellen Ebene verhandelt werden will. Doch was ist damit gewonnen? Wenn die Kunst das Gute als das Schöne vorführt und wir über die Schönheit des in der Installation stattfindenden und inszenierten Lebens staunen, dann scheint die Kunst die ihr zugedachte Rolle einer Intensivierung der Wahrnehmung, der Verschiebung unserer Perspektive

auf die Welt zu erfüllen. Doch handelt es sich bei dem dabei generierten Wissen um ein nachhaltiges Wissen mit genügend normativer Kraft, um Einfluss auf gesellschaftliche Entwicklungen nehmen zu können? Was ist ästhetisches Wissen, was dessen Vermögen, etwa im Kontext der Ökologie? Kann der Kunst eine normative Funktion in der Gesellschaft überhaupt (noch) zugeschrieben werden? Damit verbindet sich die Frage, welche Arten von Erkenntnissen uns die Kunst, insbesondere die wissenschaftlich-künstlerischen *technai* vermitteln.

Technologie und Ethik, Ästhetik und Erkenntnis im Wissenschaftlich-Künstlerischen

Die folgende Kritik an wissenschaftlichen und kollaborativen Praktiken im Ästhetisch-Technischen zeigt, wie eng bisweilen die Vorstellungen auch an den Kunsthochschulen selber sind:

«Es handelt sich also um eine Taktik der Verwischung zwischen kunstbasierter Forschung und forschungsbasierter Kunst, die ein Drittes zwischen *Technoscience* und *Technoarts* gebiert, das die Praxis beider in einem undefinierten Zwischenraum amalгамиert und damit den Sinn von Wissenschaft als auch von Kunst verschiebt. Von dort erscheint der Weg nicht weit, die Relationen abermals umzukehren und die wissenschaftliche *technē* überhaupt einer ästhetisch verstandenen *Science-Art* oder *Art-Science* zuzuschlagen: ein Übertritt in eine neue Ära und Topographie des Wissens, welche *ars*, Technik, Kunst und Wissenschaft zu einer Einheit verschmelzen, um aus ihnen eine Art *Design* zu machen.»¹⁴⁹

Dieter Mersch¹⁵⁰ kritisiert damit die «technischen Pragmawissenschaften»¹⁵¹, denen er Prämissen, die sich auf «strikte Anwendbarkeit und Verwertbarkeit»¹⁵² beschränken, vorwirft. Diese gehen, so Mersch, mit der

«Auflösung disziplinärer Ordnungen zugunsten einer ‹Transdisziplinarität› einher, die an einer durchgreifenden Ökonomisierung des Wissens arbeitet.»¹⁵³

Merschs Argumentation gleicht den Rundumschlägen gegen den amerikanischen Pragmatismus seitens der Kritischen Theorie in den 1960er-Jahren, welche die pragmatistischen Ansätzen angeblich inhärente Reduktion allen Wissens auf zweckrationales Handeln als «Tagwursterei» und den Pragmatis-

149 Dieter Mersch: Epistemologie des Ästhetischen, S. 37.

150 Mersch ist Leiter des Instituts für Theorie und Vorsitzender der Forschungskommission der Zürcher Hochschule der Künste ZHdK.

151 Ebd.

152 Ebd. S. 38.

153 Ebd.

mus als Philosophie der amerikanischen «Kapitalistenklasse» geißelte¹⁵⁴. Es soll hier keineswegs bestritten werden, dass sich an den Hochschulen tatsächlich eine Ökonomisierung des Wissens vollzieht.¹⁵⁵ Der «undefinierte Zwischenraum» des Wissenschaftlich-Künstlerischen entpuppt sich bei genauerer Betrachtung aber nicht als ein von zweckrationalen Ideologien geprägtes Feld, das der Wirtschaft in Form einer «Ästhetisierung der Forschungspraxis als Innovationsmaschine»¹⁵⁶ dient. Die hochgradige Technisierung des Arbeitsfelds des Wissenschaftlich-Künstlerischen verlangt nach einem emanzipativen Umgang mit Technologie, wenn damit neue Forschungspraktiken entwickelt und erprobt werden sollen, ein anderer Zugang zur Natur überhaupt erschlossen werden will. Damit sind Praktiken angesprochen, die nicht der ursprünglichen technisch-industriellen Konzeption¹⁵⁷ der verwendeten Instrumente entsprechen und über diese hinausgehen. Forschen im Modus des Entdeckens ist auf Strategien der Zweckentfremdung und Transformation, des «Hackens» nicht nur von Geräten oder Programmen, sondern auch von Verwendungs- und Sinnzusammenhängen, angewiesen.¹⁵⁸ Das mit Technologie gerade heutzutage reflektiert umgegangen werden muss ist zentral, darauf hat vor langem schon Karl Marx hingewiesen:

«Die Technologie enthüllt das aktive Verhalten des Menschen zur Natur, den unmittelbaren Produktionsprozess seines Lebens, damit auch seiner gesellschaftlichen Lebensverhältnisse und der ihnen ent quellenden geistigen Vorstellungen.»¹⁵⁹

Im Wissenschaftlich-Künstlerischen kommt eine Vielzahl von Praktiken zum Einsatz, die in subkulturellen Zusammenhängen¹⁶⁰ entstanden sind. So wird im Umfeld der *Do it yourself*- und Hackerszene bewusst industriell hergestellte Technik für nichtökonomische Zwecke modifiziert («gehackt»), werden technische Komponenten selbst hergestellt.¹⁶¹ In beiden beschriebenen Projektbeispielen ist das Hardware- und «Kontext»-Hacking eine wichtige künstlerische

154 Vgl. Ernst Bloch: Über Karl Marx, Frankfurt am Main: 1968, S. 58–120, 92–95.

155 Die Ökonomisierung des Wissens steht meiner Meinung nach weniger im Zeichen des Technischen, Wissenschaftlichen und Ästhetischen, vielmehr stellt sie das Produkt einer neoliberal geprägten Bildungs- und Forschungspolitik dar. Technologie mag wohl als Manifestation einer «instrumentellen Vernunft», der Ideologie industrieller Massenproduktion gesehen werden, grundsätzlich kann – muss! – technologische Produktion aber ideologisch auch ganz anders besetzt werden, vgl. Jürgen Habermas: Technik und Wissenschaft als «Ideologie», Frankfurt am Main: Suhrkamp 1969, S. 72.

156 Dieter Mersch: Epistemologien des Ästhetischen, S. 38.

157 Etwa in Form von «Consumer electronics».

158 Vgl. Brian Degger: «How to get involved in «science hacking»», <http://www.britishcouncil.org/voices-magazine/get-involved-science-hacking> vom 1. Dezember 2016.

159 Karl Marx, zitiert in: Thomas Metscher: Logos und Wirklichkeit, Frankfurt am Main: Peter Lang 2010, S. 415.

160 Kulturelle Zusammenhänge, wo es nicht um Herrschaft, sondern um Kooperation geht.

161 Vgl. Jon Erickson: Hacking. The Art of Exploitation, San Francisco: No Starch Press 2007.

wie wissenschaftliche Forschungs- und Realisierungsweise. So wird Labor- oder Feldmesstechnik verwendet, um etwas Künstlerisches zu schaffen, wissenschaftliche Methoden werden zu künstlerischen Strategien, künstlerische Strategien führen zu wissenschaftlichen Erkenntnissen und es werden so ganz neuartige Forschungs- und Rezeptionsumgebungen geschaffen, in denen Epistemologie, Ästhetik und Ethik in einer objekthaften, medialen Reflektion aufeinander treffen.

Pragmatistische Ansätze, insbesondere diejenigen John Deweys, verlangen nicht nach einer Zweckorientierung der Wissenschaften im engeren Sinn – eine Verkürzung, die auf Max Horkheimer zurück geht¹⁶² – sondern versuchen Zweck und Freiheit, Praxis und Theorie unter dem Terminus des «gesunden Menschenverstands»¹⁶³ zu vereinen. Dewey spricht diesbezüglich von zwei grundlegenden Arten von Bedeutungen, die wissenschaftliche Forschung hervorbringt; Bedeutungen, die sich im «gesunden Menschenverstand» vereinen. Beide – die am konkreten «Gebrauch und Genuss» und die an der reinen Kenntnis von Dingen orientierte Bedeutung der Forschung

«sind mit der Lebensführung im Verhältnis zu einer bestehenden Umwelt verbunden: die eine in der Beurteilung der Signifikanz von Dingen und Ereignissen mit Bezug auf das, was getan werden sollte; die andere in den Ideen, die verwendet werden, um Tätigkeiten und Urteile zu lenken und zu rechtfertigen.»¹⁶⁴

Für eine Gesellschaft relevante Bedeutungen fließen als Kriterien für die Beurteilung von Dingen und des Umgangs mit ihnen in die Forschung ein, und *vice versa* generiert die Forschung Bedeutungen, die Tätigkeiten und Urteile in der Gesellschaft lenken und rechtfertigen:

«Wird das wissenschaftliche Substrat vom Substrat des gesunden Menschenverstandes abgetrennt, und ihm gegenübergesetzt, dann erzeugt diese Opposition, wenn sie als endgültig aufgefasst wird, jene kontroversen Probleme der Epistemologie und Metaphysik, die noch immer die Philosophie heimsuchen.»¹⁶⁵

Wissenschaft wird für Dewey nur durch ihre Anwendung im «gesunden Menschenverstand»¹⁶⁶ vollständig. Sie wird an dem Punkt zur angewandten

162 «Der Pragmatismus, der allem und jedem die Rolle eines Instruments zuweist (...) im Namen dessen, was immer praktisch damit erreicht wird –, fragt verächtlich, was solche Ausdrücke wie die ›Wahrheit selbst‹ oder das Gute (...) eigentlich bedeuten könnten.» Max Horkheimer: Zur Kritik der instrumentellen Vernunft, Frankfurt am Main: Fischer 1947, S. 67.

163 John Dewey: Logik. Theorie der Forschung, S. 80.

164 Ebd., S. 83.

165 Ebd., S. 87.

166 «Gesunder Menschenverstand (...) bezieht sich auf das Verhalten in seiner Signifikanz von Dingen.» Ebd. S. 81.

Wissenschaft, wo Wissen sich erst durch seine Anwendungen vervollständigt, im Sinn der Frage: Wie gehen wir mit Objekten, mit der Welt um? Das wissenschaftliche Substrat ist nach Dewey nur eine Zwischenstufe, es ist weder endgültig noch an sich vollständig.¹⁶⁷ Die Künste, die *technai* können als Anwendungen der Wissenschaft *in* (und nicht *auf*) etwas verstanden werden. Anwendung der Wissenschaft in der Kunst oder als Kunst bezeichnen

«eine extensivere Interaktion natürlicher Ereignisse miteinander, eine Eliminierung von Distanz und Hindernissen; Schaffung von Gelegenheiten für Interaktionen, die bislang verborgene Potentialitäten enthüllen und neue Geschichten mit neuen Anfängen und Beendigungen verwirklichen. (...) Künste realisieren Beziehungen, die bislang nicht verwirklicht waren.»¹⁶⁸

Dass mit einer «Amalgamierung» von Kunst und Wissenschaft mehr als nur «Design», also etwas «nur» Zweckdienliches, funktional Gestaltetes entsteht, nämlich nichts Geringeres als neue Wissensformen, möchte ich noch etwas detaillierter anhand von Deweys epistemologisch-ästhetischen Ansätzen aufzeigen. Bereits der Begründer der neuzeitlichen Ästhetik, Alexander Gottlieb Baumgarten, hat den ästhetischen Weltzugang als ebenbürtig zu den Leistungen der Vernunft angesehen, ein Zugang also, der genauso gesicherte Erkenntnisse hervorzubringen vermag wie die rationale Erkenntnis, weil in der ästhetischen Erfahrung Ganzheit, Zusammenhang und Sinn (unmittelbar) erfahren werden:

«Der Reichtum, die Größe, die Wahrheit, die Klarheit, die Gewissheit und das Leben der Erkenntnis, insofern sie in einer Vorstellung und unter sich übereinstimmen, (...) ergeben die Vollkommenheit jeder Erkenntnis. Als Erscheinungen ergeben sie die Schönheit des Sinnlichen, und zwar eine allgemeine, vor allem der Sachen und Gedanken, in denen die Fülle, die edle Art und das gewisse Licht des bewegenden Wahren ergötzen.»¹⁶⁹

Schönheit ist ein Mittel zur Deutung und Klassifizierung. Dabei ist die Unmittelbarkeit einer Erfahrung das zentrale Kriterium des Ästhetischen.¹⁷⁰ Dewey zielt hier auf eine ganzheitliche Erfahrung von Dingen oder Phänomenen in der Welt: Nur eine Wissenschaft, die ganzheitliche Einblicke ermöglicht, erweist sich als annähernd kongruent mit der Wirklichkeit im Sinne einer objektiven Handlungsorientierung. Einzigartiges tritt als qualitatives Ganzes in Erscheinung:

«Wenn wissenschaftliche Forschung und philosophische Spekulation eine echte

167 Vgl. ebd.

168 John Dewey: Erfahrung und Natur, S. 163.

169 Alexander G. Baumgarten: Ästhetik, S. 25.

170 «(...) künstlerische Struktur kann unmittelbar empfunden werden. Insofern ist sie ästhetisch.» John Dewey: Kunst als Erfahrung, S. 50.

künstlerische Leistung darstellen, so geht ein Denker weder blindlings noch nach Regeln vor, sondern er orientiert sich an Bedeutungen, die als Gefühle mit der ihnen eigenen Färbung unmittelbar existent sind.»¹⁷¹

Dewey begründet die Möglichkeit von Erkenntnis im Ästhetischen über die Funktion der sinnlichen Erfahrung, des Wahrnehmens und Empfindens der Welt:

«Der Begriff Sinn (*sense*) erstreckt sich über eine breite Skala von Bedeutungsinhalten: Sensorium, Sensation [*sensational*: im Sinne von äußerer Sinneswahrnehmung; d. Ü.], Sensibilität, Sinnvolles (*the sensible*: hier drückt sich die im Angelsächsischen besonders deutliche Verbindung von äußerer, objektiver Sinneswahrnehmung und Vernunft aus; d. Ü.), Sentimentalität und parallel dazu, Sinnlichkeit. (...) Sinn aber, der sich als Bedeutung so unmittelbar in der Erfahrung verkörpert dass er durch diese seine eigene Bedeutung erhellt, ist die einzige Bezeichnung, die die Funktion der Sinnesorgane in ihrer vollen Verwirklichung zum Ausdruck bringt.»¹⁷²

Über die ästhetische, sinnliche Erfahrung im Künstlerisch-Wissenschaftlichen geschieht eine Modifikation der Wissensarten. Die ästhetische Erfahrung ist dabei keine besondere Erfahrungsform, sondern eine

«geläuterte und verdichtete Entwicklung von Eigenschaften (...), die Bestandteil jeder normalen ganzheitlichen Erfahrung sind.»¹⁷³

Kunst schafft neues Erfahrungsmaterial, ihre Funktion ist die der Einübung neuer Arten der Perzeption, sie kreiert neue Objekte des Beobachtens und des Genusses.¹⁷⁴ Dewey spricht von Erkenntnisformen, die sich über Wirkungen konstituieren und vermitteln. Damit ist nicht nur die Wirkung eines wissenschaftlichen Texts, der ein Phänomen beschreibt, gemeint, sondern Wissen, dass sich breiter verstanden nicht nur verbal vermittelt, sondern auch medial über Bilder, Klänge usw.:

«Es gibt Bedeutungen und Aussagen, die nur durch unmittelbar Hörbares und Sichtbares ausgedrückt werden können, und es hieße ihr wahres Wesen zu leugnen, fragte man nach ihrer durch Worte ausgedrückten Bedeutung.»¹⁷⁵

Wissen als ganzheitliches, ästhetisches Wissen erschöpft sich aber nicht nur in Wahrnehmungsakten: «Es wirkt auf indirekten Bahnen weiter»!¹⁷⁶ Ästhetisch

171 Ebd, S. 141.

172 Ebd., S. 31.

173 Ebd. S. 59.

174 Vgl. John Dewey: Erfahrung und Natur, S. 368.

175 John Dewey: Kunst als Erfahrung, S. 89.

176 Ebd. S. 162.

generiertes, vermitteltes und erfahrenes Wissen hat Einfluss auf die bewusste Erfahrung von Dingen, darin besteht seine normative Kraft. Noch pointierter drückt sich Dewey aus; notwendigem Wissen ist der Aspekt des Ästhetischen implizit:

«Denn erst wenn ein Organismus an den geordneten Beziehungen seiner Umwelt teilhat, sichert er sich die für sein Leben notwendige Stabilität. Und wenn sich diese Partizipation nach einer Periode der Auseinandersetzung und der Konflikte einstellt, so trägt sie den Keim zu einer mit Ästhetik eng verwandten inneren Erfüllung mit sich. (...) Die Sehnsucht nach Wiederherstellung der Einheit kehrt bloßes Gefühl um in Interesse an den Objekten als den Voraussetzungen für die Verwirklichung von Harmonie.»¹⁷⁷

Dadurch, dass als Produkt des Wissenschaftlich-Künstlerischen ein Werk entsteht, also ein Objekt, in dem sich Wissensinhalte versammeln, vermittelt sich Wissen in subjektungebundener Form in der Objektivität des Erlebens:

«Die daraus entstehende Emotion ist unpersönlich, weil sie nicht an einem persönlichen Schicksal hängt, sondern an einem Objekt für die Konstruktion, mit dem sich das Subjekt in Ehrfurcht selbst umgeben hat. Eine Wertschätzung ist gleichfalls unpersönlich in ihrer emotionalen Qualität. Weil auch sie Konstruktion und Organisation objektiver Energien einschließt.»¹⁷⁸

Das Ästhetische ist keine Erkenntnisform an sich – ästhetische Wissensformen machen aus Erkenntnissen aber wirkliche Erfahrungen. Nach Dewey wird im Ästhetischen die Trennung von Subjekt und Welt (den Objekten) aufgehoben – als Zusammenwirken von Organismus und Umwelt in der ästhetischen Erfahrung:

«Extreme Beispiele für die Ergebnisse einer Trennung von Organismus und Welt findet man nicht selten in der philosophischen Ästhetik. Eine solche Trennung steckt hinter der Idee, eine ästhetische Qualität gehöre nicht zu den Objekten als Objekten, sondern werde durch den Geist in die Gegenstände hineinprojiziert. Dies ist der Ursprung der Definition von Schönheit als objektiviertes Wohlgefallen – statt eines Vergnügens am Gegenstand, eines Vergnügens, das so stark im Objekt selbst begründet ist, dass es mit dem Vergnügen daran eins und in der Erfahrung ungeteilt ist.»¹⁷⁹

Dewey kommt damit zum zentralen Punkt seiner Ästhetik und Erkenntnistheorie. Mit der Aufhebung der Dualität zwischen Subjekt und Objekt in der ästhetischen Erfahrung verfügt diese über latente Potentiale, unsere Art der Bezugnahme auf die Welt zu modifizieren:

177 Ebd., S. 23.

178 Ebd., S. 216.

179 Ebd., S. 290.

«Die einzigartige und charakteristische Besonderheit der ästhetischen Erfahrung ist nämlich gerade das Problem, dass hier keine Unterscheidung von Subjekt und Objekt existiert, da die Erfahrung in einem Masse ästhetisch ist, in dem Organismus und die Umgebung zusammenwirken, damit eine Erfahrung entsteht, in der die beiden Faktoren derart vollkommen integriert werden, dass jeder einzelne aufgehoben wird.»¹⁸⁰

Im Wissenschaftlich-Künstlerischen geschieht Wesentliches: Der Sinn von Technologie und Wissenschaft wird im Ästhetischen umgedeutet. Technologie und Wissenschaft sind nicht länger Instrumente der Produktivität und Naturbeherrschung, sondern Mittel, die helfen, die Natur als «Gegenüber» wahrzunehmen und mit ihr zu interagieren. Jürgen Habermas hat eine solche Veränderung in der Orientierung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts mit Nachdruck verlangt:

«Der transzendente Rahmen, in dem Natur zum Objekt einer neuen Erfahrung gemacht würde, wäre dann nicht länger der Funktionskreis instrumentalen Handelns, sondern anstelle des Gesichtspunktes möglicher technischer Verfügung träte einer der die Potentiale der Natur freisetzenden Hege und Pflege: «es gibt zwei Arten von Herrschaft: eine repressive und eine befreiende.» (...) Statt Natur als Gegenstand möglicher technischer Verfügung zu behandeln, können wir ihr als Gegenspieler einer möglichen Interaktion begegnen. Statt der ausgebeuteten Natur können wir die brüderliche suchen.»¹⁸¹

Die Idee der Aufhebung des Unterschieds zwischen menschlichen Subjekten und allen anderen Objekt der Welt, eine «Demokratie der Objekte»¹⁸² wie sie Levi Bryant vorschlägt, zielt darauf ab, vom ausschließlichen «Selbstinteresse»¹⁸³ des menschlichen Subjekts wegzukommen:

«Auf der Ebene einer noch unvollständigen Intersubjektivität können wir Tieren und Pflanzen, selbst den Steinen, Subjektivität zumuten und mit Natur kommunizieren, statt sie, unter Abbruch der Kommunikation, bloß zu bearbeiten.»¹⁸⁴

Erst wenn die Kommunikation unter den Menschen von Herrschaft frei sei und jeder sich im anderen erkennen könne,

180 Ebd., S. 291.

181 Jürgen Habermas: Technik und Wissenschaft als «Ideologie», S. 55–57.

182 Vgl. Levi Bryant: The Democracy of Objects, Ann Arbor: Open Humanities Press 2011.

183 «Der geistige Imperialismus des abstrakten Prinzips des Selbstinteresses – der Kern der offiziellen Ideologie des Liberalismus (...) » Max Horkheimer: Zur Kritik der instrumentellen Vernunft, S. 32.

184 Jürgen Habermas: Technik und Wissenschaft als «Ideologie», S. 57.

«könnte womöglich die Menschengattung Natur als ein anderes Subjekt – nicht, wie der Idealismus wollte, sie als ihr Anderes, sondern sich als das Andere dieses Subjektes – erkennen.»¹⁸⁵

Dieser Gedanke findet sich verbreitet in zeitgenössischen philosophischen Ansätzen wie des spekulativen Realismus und der objektorientierten Ontologie (*Object Oriented Ontology* – OOO), die die Art unserer Bezugnahme, unser Referieren auf die Welt nicht als epistemologisches, sondern als ontologisches Problem behandeln und damit von einer subjektzentrierten Weltsicht abrücken will.

Referenz

Das Virtuelle: Zur Referenz in den Künsten und in der Philosophie

Der Entwurf der Natur als «Gegenspieler statt eines Gegenstandes» bezieht sich für Habermas auf alternative Handlungsstrukturen, die sich an symbolisch vermittelten «Interaktionen im Unterschied zu zweckrationalem Handeln»¹⁸⁶ orientieren. Wie kann sich demzufolge ein differenzierteres, ein objektiveres Bild der Natur etablieren, wenn der Zugang zur Natur und ihren Objekten ein symbolisch vermittelter – ein medialer und virtueller – ist? Ansätze des spekulativen Realismus gehen davon aus, dass Realitäten nie ganz im physischen Bereich verwirklicht sind,¹⁸⁷ sondern ebenso aus mentalen oder virtuellen Substrata bestehen. Damit beziehen sich Graham Harman, Levi R. Bryant und weitere Autoren auf eine Definition des Virtuellen wie sie Gilles Deleuze 1968 formuliert hat:

«*Das Virtuelle besitzt volle Realität, als Virtuelles. (...) Das Virtuelle muss selber als ein strikt dem Realobjekt zugehöriger Teil definiert werden – als ob das Objekt einen seiner Teile im Virtuellen hätte und darin wie in einer objektiven Dimension eingelassen wäre.*»¹⁸⁸

Deleuze stellt der Virtualität nicht die Realität, sondern die Wirklichkeit (die Aktualität) gegenüber: Erfahrungsgegenstände können real sein, aber nicht wirklich; ideal, ohne abstrakt zu sein und symbolisch, ohne fiktiv zu sein.¹⁸⁹

185 Ebd.

186 Ebd.

187 Vgl. Graham Harman: *Towards Speculative Realism*, Winchester/Washington: Zero Books 2010, S. 171.

188 Gilles Deleuze: *Differenz und Wiederholung*, München: Wilhelm Fink 1997, S. 264.

189 Ebd.

Die Struktur des Virtuellen, die aus bloßen Gedanken, visuellen oder auditiven Elementen bestehen kann, ist immer real; sie ist die Realität des Virtuellen:

«Wenn sich das Kunstwerk auf eine Virtualität beruft, in die es eingelassen ist, so macht es keinerlei verworrene Bestimmung geltend, sondern die vollständig bestimmte Struktur, die durch seine genetischen differentiellen Elemente, durch seine «virtualisierten», «embryonierten» Elemente gebildet wird. Die Elemente, die Verhältnisvariablen (...) koexistieren im Werk oder im Objekt, im virtuellen Teil des Werks oder des Objekts, ohne dass man einen privilegierten Standpunkt gegenüber anderen, ein Zentrum, das andere Zentren vereinigen würde, festlegen könnte.»¹⁹⁰

Deleuze unterscheidet zwischen «vollständigen» und «ganzen»/«aktuellen» Objekten. Das Vollständige ist nur der ideelle Teil eines Objekts,

«der mit anderen Objektteilen an der Idee partizipiert (...), der aber nie eine Integrität als solche bildet. Der vollständigen Bestimmung fehlt die Gesamtheit der Bestimmungen, die der aktuellen Existenz zukommen.»¹⁹¹



Abbildung 13: Magritte: Die virtuelle Realität einer Pfeife.

190 Ebd., S. 265.

191 Ebd.

Die Virtualität (die Möglichkeit) eines Objekts ist die Realität, in der es sich uns zeigt. Seine Aktualität (das, was wirklich der Fall ist) entzieht sich uns aber zu grossen Teilen. Hier scheinen epistemologische (auf das Virtuelle bezogene) in ontologische (auf Objekte bezogene) Fragen überzugehen – ein Prozess, der sich auch in Kunstwerken zeigt und da in beide Richtungen verlaufen kann. Die künstlerischen Environments, die hier in Form von immersiven virtuellen Umgebungen beschrieben worden sind, sind das Produkt einer bewussten und reflektierten Nutzung der Modalitäten des Virtuellen. Mit Kunstwerken¹⁹² werden virtuelle Realitäten, *Simulationen* geschaffen, um Teile der Aktualität von Objekten und der Welt zu erschliessen. Die kognitive Bedeutung – die Art und Weise, wie eine Erfahrung interpretiert wird – kommt als Referenz im Prozess der Weltherstellung zum Einsatz. Als Referenz wird in der Philosophie¹⁹³, aber auch in Wissenschaften wie der Physik oder der Semiotik ein Bezugssystem bezeichnet. Die Referenz besteht aus den epistemologischen und ontologischen Prämissen, auf denen unsere Interpretation der Welt fusst. Diskussionen über die Referenz beginnen bei epistemologischen und enden letztlich in ontologischen Fragen: Was ist gegeben?

In der Kunst existieren nach Abraham Kaplan drei Arten von Referenz: Indikation, Darstellung und Erwähnung (bei Kaplan gleichbedeutend mit Symbolisierung).¹⁹⁴ Ein Kunstwerk kann auf unterschiedliche Art und Weise auf Teile der Wirklichkeit Bezug nehmen: Indem es eine bestimmte Art des Umgangs mit Dingen impliziert (indiziert), indem es Dinge «nur» darstellt oder es Dinge oder Ideen von Dingen vermittelt, indem es diese symbolisiert oder «erwähnt». In Kunstwerken mischen sich in der Regel die Formen der Referenz, immer aber ist die Referenz der Dreh- und Angelpunkt zwischen der Realität des Kunstwerks, derjenigen des Künstlers, jener des Betrachters, zwischen Objekten usw. Kunstwerke sind demnach

«Strukturen, die als *epistemologische Metaphern* erscheinen, als strukturelle Entscheidungen eines diffusen theoretischen Bewusstseins (nicht einer bestimmten Theorie, sondern einer assimilierten kulturellen Überzeugung); sie repräsentieren innerhalb der gestaltenden Tätigkeit die Spiegelung bestimmter Errungenschaften der modernen wissenschaftlichen Methodologien, die Bestätigung jener Kategorien der Unbestimmtheit, der statistischen Verteilung, die für die Deutung der natürlichen Fakten massgebend sind, in der Kunst.»¹⁹⁵

192 Damit sind hier nach wie vor ästhetische Werke, die wissenschaftliche Werke miteinschließen, indiziert.

193 Speziell von Quine, vgl. W. V. O. Quine: Die Wurzeln der Referenz, Frankfurt am Main: Suhrkamp 1976.

194 Vgl. Abraham Kaplan: «Referenz in der Kunst», in: Dieter Henrich und Wolfgang Iser (Hg.): Theorien der Kunst, Frankfurt am Main: Suhrkamp 1992, S. 498.

195 Umberto Eco: Das offene Kunstwerk, S. 160.

Die Referenz macht den eigentlichen Sinn eines Kunstwerks aus, sie ist die Substanz eines Werks, «in die auch alle formalen, sinnlichen und expressiven Qualitäten eingehen.»¹⁹⁶ Die Referenz spezifiziert nach Kaplan den Ausdrucksgehalt eines Werks. Sie hat aber nicht nur mit dem Ausdrucksgehalt zu tun, sondern «sie gibt dem Ausdruck auch Grund»¹⁹⁷, sie konstituiert die Emotionen, die über ein Werk erregt werden wollen.

Doch wie steht es mit der Referenz in immersiven virtuellen Umgebungen? Hier lässt sich dasselbe konstatieren wie bei herkömmlichen, nicht-immersiven Kunstwerken: In Simulationen von Teilen der Wirklichkeit, in virtuellen Realitäten werden Erfahrungen geschaffen, in denen es zunehmend schwieriger wird, zwischen wirklichen und künstlichen Objekten zu unterscheiden, da deren sinnliche Attribute mit dem Fortschritt von Simulationstechniken immer mehr ineinander übergehen:

«Wenn wir das Auftreten dessen erwägen, was Informatiker «durchdringendes Rechnen» (*pervasive computing*) und «allgegenwärtiges Rechnen» (*ubiquitous computing*) nennen, wodurch Computervorrichtungen in eine beträchtliche Anzahl von Gegenständen, Tätigkeiten und Kontexten des Alltags eintreten, sowie die Tatsache berücksichtigen, dass fast alles Rechnen Simulation ist, dann ist nicht allein deren Wirkung notwendigerweise beträchtlich, sondern sie wird als gesellschaftliche Wirklichkeit buchstäblich zur zweiten Natur. (...) Folglich ist die Simulation (...), eine Ontologie auf dem Vormarsch, die ihre Wirklichkeit fortschreitend hervorbringt»¹⁹⁸

Dieser Umstand lässt eine neue ontologische Rahmenstruktur aufscheinen, die aus einer Vielheit, einer Multiplexität¹⁹⁹ von Realitäten besteht, wo sich die einzige verlässliche Referenz scheinbar nur noch auf das Subjekt selber beziehen kann. Solche epistemologische Ansätze finden sich bezeichnenderweise in der Kybernetik, wo zu Beginn des Computerzeitalters philosophische Argumente entwickelt wurden, die sich an idealistischen und konstruktivistischen Ideen orientieren.²⁰⁰ In der epistemologischen Diskussion um die Referenz des Virtuellen treffen wir auf den alten Zwist zwischen Idealismus und Realismus. Der jüngere Ansatz des spekulativen Realismus will hier Abhilfe schaffen, indem er das Virtuelle (das Ideale) nicht dem Realen gegenüberstellt, sondern dieses in einer «flachen Ontologie» unterschiedlichster Realitäten, die sich potentiell un-

196 Abraham Kaplan: «Referenz in der Kunst», S. 500.

197 Ebd., S. 502.

198 Jeremy J. Shapiro: «Digitale Simulation. Theoretische und geschichtliche Grundlagen», in: Zeitschrift für kritische Theorie 17 (2003), S. 9, 11.

199 In einem Gefüge, einem Netzwerk auftretende, vielfältige Beziehungsformen zwischen Entitäten.

200 Vgl. Heinz von Foerster: Wie wir uns erfinden. Eine Autobiographie des radikalen Konstruktivismus, Heidelberg: Carl Auer 2010. Eine Ausnahme unter den Kybernetikern stellt Gottfried Günther mit seinem Ansatz der Polykontextualität dar.

tereinander verknüpfen können, integriert. Die Referenz ist damit radikal kontextuell und pluralistisch, jeder Kontakt zu Objekten und zwischen Objekten ist indirekt und mittelbar, und damit wird auch das Subjekt, nun ein Objekt unter anderen, epistemologisch und ontologisch dezentralisiert. Die Hegemonie der Epistemologie, welche «die Philosophie zu einer anthropozentrischen Referenz verdammt»²⁰¹, ist gebrochen. Kunstwerke in ihrer Virtualität veranschaulichen das «Eigenleben» von Objekten, indem sie spekulative Referenzen entwickeln: Sie verkörpern als Objekte exemplarisch eine genuine Realität, «die tiefer ist als irgendeine theoretische oder praktische Begegnung».²⁰² Im Virtuellen eines Kunstwerks werden implizite, andere Dimensionen der Individuation von Objekten möglich²⁰³, unser Wirklichkeitszugang erfährt radikale Modifikationen.

Ontologie der Objekte – Ontologie der Cyborgs

Doch was will eine Ontologie, die sich nicht am Subjekt, sondern an Objekten orientiert, aussagen und erreichen? Da wir Objekte in ihrer Aktualität nicht erkennen können, muss eine an Objekten orientierte Ontologie sich zwangsläufig spekulativ nennen. Ansätze der objektorientierten Ontologie wollen die metaphysische Spekulation in die Philosophie zurückbringen, indem sie den Objekten einen neuen Status zuschreiben, ein Status, der unabhängig von unserer Erkenntnisfähigkeit definiert werden soll und demzufolge auch alle Aspekte seiner Aktualität, die sich uns verbergen, in der einem Objekt eigenen Realität einschliesst:

«Every object populating the world encounters missions of other objects at any given moment, each responding to it in its own way, none of them ever fully sounding its depths. The same tree is multiplied into countless perspectives by all the various people who look at it from different angles and in different moods, by the insects that swarm to chew on it, by the drops of water sucked into its trunk. The tree itself is not reducible to any of these perspectives.»²⁰⁴

Der Begriff «Objekt» muss nach Graham Harman alle Entitäten beinhalten, gleichgültig, ob diese physisch existieren oder imaginativ sind:

«Along with diamonds, rope, and neutrons, objects may include armies, monsters, square circles, and leagues of real and fictitious nations. All such objects must be accounted for by ontology (...).»²⁰⁵

201 Vgl. Levi R. Bryant: *The Democracy of Objects*, S. 19.

202 Graham Harman: *The Third Table/Der dritte Tisch*, Ostfildern: Hatje Cantz 2012, S. 23.

203 Vgl. Levi Bryant: *The Democracy of Objects*, S. 99.

204 Graham Harman: *Towards Speculative Realism*, S.114.

205 Graham Harman: *The Quadruple Object*, Winchester/Washington: Zero Books 2011, S. 5.

Alles, was existiert, hat den Status eines unabhängigen Objekts. Mit der objektorientierten Ontologie soll eine neue metaphysische Debatte aufgenommen werden, die von allen Objekten in der Welt spricht, indem sie deren Wahrnehmungsbedingungen und kausalen Relationen untereinander untersucht.²⁰⁶ Harman nimmt in seinem Entwurf einer objektorientierten Ontologie Elemente von Husserls Phänomenologie²⁰⁷ und Heideggers Existenzphilosophie²⁰⁸ auf und entwickelt diese weiter zu einer realistischen Theorie von Objekten:

«For the realist, the existence of objects outside the mind is as real as human experience itself.»²⁰⁹

Die Realität von Objekten ist durch einen «Sturm von Referenzen»²¹⁰ und Zuschreibungen determiniert. Für den spekulativen Realismus ist die Frage zentral, welche Ontologie gewählt wird, um einen Perspektivenwechsel in der Interpretation der Welt zu erreichen. Man knüpft hier an eine alte Kritik²¹¹ am deutschen Idealismus an, dem auch Kants Transzendentalphilosophie, oft etwas gar pauschalisierend,²¹² zugerechnet wird. Als Zentrum der idealistischen Epistemologie und Ontologie wird das Subjekt identifiziert und problematisiert. Eine spekulative Hinwendung zu den Objekten hat zum Ziel, von anthropozentrischen Referenzen abzukommen. Im spekulativen Realismus wird ein subjektloses Objekt entworfen, das für sich selbst ist,

«rather than an object that is an opposing pole before or in front of a subject. (...) The democracy of objects is the ontological thesis that all objects (...) equally exist while they do not exist equally. The claim that all objects equally exist is the claim that no object can be treated as constructed by another object. The claim that objects

206 «(...) but at a new metaphysics able to speak of all objects and the perceptual and causal relations in which they become involved.» Ebd., S. 6.

207 Insbesondere Husserls Begriff der *Epoché*, wo Urteilen über die äußere Welt die Geltung entzogen wird (dem Vorwissen, über die sog. phänomenologische Reduktion), um ein Phänomen aufgrund seines eigenen Systems von Bedeutungen erklären zu können. Vgl. Shin-Yun Wang: Die Methode der Epoché in der Phänomenologie Husserls, <https://www.freidok.uni-freiburg.de/data/1688> vom 2. Dezember 2016.

208 Harman bezieht sich speziell auf Heideggers Werkzeugbegriff und allgemein auf seine Auslegungen des Begriffs des «Seins», wo jedes verstehende Verhältnis zu «innerweltlich Seiendem» sich in dem kontextuellen Zusammenhang bewegen muss, worin sich das Seiende erst zeigt. Vgl. Byung Chul-Han: Martin Heidegger, Stuttgart: UTB 1999, §1.

209 Graham Harman: The Quadruple Object, S. 11.

210 Vgl. Graham Harman: Towards Speculative Realism, S. 96.

211 Mit einer Kritik an der Transzendentalphilosophie Kants und dem deutschen Idealismus grenzt sich die Philosophie des angelsächsischen Raums seit Jahrhunderten von der «kontinentalen» Philosophie ab. Geläufige Dualismen hierbei sind Empirismus vs. Rationalismus, Realismus/Materialismus vs. Idealismus usw.

212 Vgl. Levi R. Bryant: «Ontology: A Manifesto for Object-Oriented Ontology Part I», <https://larvalsubjects.wordpress.com/2010/01/12/object-oriented-ontology-a-manifesto-part-i/> vom 2. Dezember 2016.

do not exist equally ist the claim that objects contribute to collectives or assemblages to a greater and lesser degree. In short, no object such as the subject or culture is the ground of all others.»²¹³

Damit wird eine Welt, eine Ontologie ohne die Erkenntnisfähigkeit des Menschen in ihrem Zentrum entworfen. Aus einer solchen Perspektive passt sich der Mensch über eine neue Art der Bezugnahme an seine Umwelt an als gleichbedeutender, interagierender Teil eines «Ensembles» von Objekten mit ihren eigenen Realitäten.²¹⁴ Das bedeutet nicht ein «Zurück zur Natur», sondern es bedeutet die Anerkennung des Umstands, wie sehr alles – technische Artefakte und Simulationen, natürliche Objekte und Prozesse – in verworrenen Interaktionen und Referenzen verflochten sind. Eine objektorientierte Ontologie berücksichtigt den Umstand, dass wir mit der Umwelt technisch-mittelbar interagieren und der Umgang mit unseren technischen Instrumenten dem Umgang mit der Umwelt entspricht. Das technische Objekt verschmilzt dabei immer mehr mit dem organischen Subjekt, der Körper mit den Maschinen:

«In unserer Zeit, einer mythischen Zeit, haben wir uns alle in Chimären, theoretisierte und fabrizierte Hybride aus Maschine und Organismus verwandelt, kurz, wir sind *Cyborgs*. *Cyborgs* sind unsere Ontologie. Sie definieren unsere Politik. Die *Cyborg* ist ein verdichtetes Bild unserer imaginären und materiellen Realität, den beiden miteinander verbundenen Zentren, die jede Möglichkeit historischer Transformation bestimmen.»²¹⁵

Donna Haraway beschreibt die Beziehung zwischen menschlichem Organismus und Maschine, zwischen Natur und Technik als «Grenzkrieg»:

«Die umkämpften Territorien in diesem Grenzkrieg sind Produktion, Reproduktion und Imagination. [Haraway plädiert] dafür, die Verwischung dieser Grenzen zu geniessen und Verantwortung bei ihrer Konstruktion zu übernehmen.»²¹⁶

Cyborgs sind wohl «Abkömmlinge des Militarismus und patriarchalen Kapitalismus»²¹⁷, aber sie sind nach Haraway «illegitime Abkömmlinge», die ihrer Herkunft gegenüber nicht loyal sind und die den Begriff der Natur unterhöhlen, also

213 Ebd.

214 «(...) und dass das Verhältnis von Diskurs, Sprache, Körper und Referentialität so reformuliert werden muss, dass Wissen immer als Verknüpfung von Körpern und Bedeutungen gedacht wird. Wissen ist das Ergebnis eines Interaktionsprozesses, in den die Aktivität aller Beteiligten, einschließlich der Wissensobjekte, eingeht.» Carmen Hammer und Immanuel Stieß: Einleitung, in: Donna Haraway: Die Neuerfindung der Natur. Primaten, Cyborgs und Frauen, Frankfurt/New York: Campus 1995, S. 20.

215 Ebd. S. 34.

216 Ebd., S. 35.

217 Ebd., S. 36.

«die Gewissheit der Bestimmung dessen, was als Natur – als Quelle von Erkenntnis, als Verheissung von Unschuld – betrachtet werden kann (...). Die transzendente Autorität der Interpretation geht verloren und mit ihr die Ontologie, die die Epistemologie des ›Westens‹ begründet hat. Die Alternative besteht jedoch weder in Zynismus noch Untreue, d. h. in Versionen einer abstrakten Existenz, die dann in Beschreibungen eines technologischen Determinismus als Zerstörung des ›Menschen‹ durch die ›Maschine‹ oder des ›sinnvollen politischen Handelns‹ durch den ›Text‹ enden. Es ist eine grundlegende Frage, wer oder was *Cyborgs* tatsächlich sein werden. Die Antworten darauf sind eine Frage des Überlebens. Sowohl Schimpansen als auch Artefakte machen Politik, warum sollten gerade wir darauf verzichten?»²¹⁸

Die Unsicherheit in der Definition, was Natur ist, was *Cyborgs* sein könnten, was Objekte sind und was allen Objekten gemein sein könnte, wird im spekulativen Realismus zum Prinzip des Weltentwerfens erhoben. Bruno Latour bezeichnet derlei unsichere Objekte als «haarig», sie stehen im Gegensatz zu den «kahlen» Objekten:

«An die Stelle von risikolosen, kahlen Objekten, an die wir bis jetzt gewöhnt waren, treten *riskante Verwicklungen*, haarige Objekte. (...) Die politische Ökologie verschiebt nicht die Aufmerksamkeit vom menschlichen Pol zum Pol der Natur; sie gleitet vielmehr von der *Gewissheit* bei der Produktion der Objekte ohne Risiko (mit ihrer klaren Trennung zwischen Menschen und Dingen) zu einer *Ungewissheit* über die jeweiligen Beziehungen, deren unerwartete Folgen alle Steuerungen, Pläne oder Effekte beeinträchtigen können.»²¹⁹

Latour bringt die neue Ontologie von Objekten in einen Zusammenhang zur politischen Ökologie. Damit münden epistemologische und ontologische in ökologische und letztlich in politische Fragen. Latour richtet die Aufmerksamkeit auf die ökologischen Krisen, die sich nicht als Krisen «der Natur» äussern, sondern vielmehr als «Krisen der Objektivität» erscheinen, also eine umfassende konstitutionelle Krise darstellen, die alle Objekte betrifft.²²⁰ Angesichts der heutigen Umweltprobleme sollen nicht nur der Subjektbegriff und der Naturbegriff neu verhandelt werden, sondern müssen sich die beiden Begriffe gänzlich auflösen, um in einer «Demokratie der Objekte»²²¹, einem «Parlament der Dinge»²²² aufzugehen.

218 Ebd., S. 38.

219 Bruno Latour: Das Parlament der Dinge, Frankfurt am Main: Suhrkamp 2010, S. 37, 40.

220 Vgl. ebd., S. 34.

221 «*The Democracy of Objects* attempts to think the being of objects unshackled from the gaze of humans in their being for-themselves.» Levi R. Bryant: *The Democracy of Objects*, S. 19.

222 «Die Beispiele für Verbindungen zwischen Konzeptionen der Natur und Konzeptionen der Politik sind so zahlreich, dass man mit gutem Recht behaupten kann, jede epistemologische Frage sei ebenso eine politische Frage.» Bruno Latour: *Das Parlament der Dinge*, S. 49.

Posthumanismus, Postnaturalismus: Politische Ökologie

Positionen, die dem Posthumanismus²²³ zugeordnet werden, entwerfen nicht nur eine Welt nach dem Verschwinden des Menschen, sie versuchen vielmehr unseren Status in der Welt umzudefinieren. Die besondere Stellung des Menschen unter den anderen Spezies wird negiert; damit soll die Dichotomie zwischen Gesellschaft und Natur aufgelöst werden, um dem Bewusstsein einer Gesamtheit aller menschlichen und nichtmenschlichen Entitäten in Form eines «Kollektivs» Platz zu machen. In einem ersten Schritt soll nach Bruno Latour auf verallgemeinernde Begriffe wie «die Natur», «die Kultur» oder «die Wissenschaft» verzichtet werden. Genauso wie nur von «den Wissenschaften» als unterschiedlichen und äquivalenten disziplinären Perspektiven auf die Welt gesprochen werden kann, muss zunächst von «Naturen» die Rede sein, um von unstatthaften Generalisierungen im Singular abzukommen, hinter denen sich eine Hierarchie verbirgt, nämlich die der übergeordneten Rolle des Menschen und seiner Kultur über «die Natur»:

«Anstatt von zwei verschiedenen Arenen auszugehen, in denen man eine Hierarchie der Wesen zu erstellen versucht (...), schlägt die politische Ökologie vor, ein *einziges Kollektiv* zusammenzurufen. Dessen Rolle besteht darin, über besagte Hierarchie zu debattieren und zu einer akzeptablen Lösung zu gelangen. Sie schlägt vor, die Aufgabe der Vereinheitlichung der Rangfolge aller Wesen aus der Doppelarena Natur und Politik in die *alleinige Arena* des Kollektivs zu verlagern.»²²⁴

Ökologie als theoretische und angewandte Wissenschaft beschäftigt sich mit der Untersuchung der Verbreitung und Abundanz (Dichte, Häufigkeit) von Lebewesen und den Wechselwirkungen und Energiekreisläufen, welche die Verbreitung und Abundanz bestimmen.²²⁵ Politische Ökologie befasst sich mit den Zielsetzungen ökologischer Forschung und den Auswirkungen ökologischer Erkenntnisse, respektive deren Umsetzung in politischem Handeln. Etwas spezifischer formuliert befasst sich die politische Ökologie mit den Referenzen, derer wir uns bedienen, wenn wir von natürlichen Objekten sprechen oder mit ihnen interagieren. Politische Ökologie befasst sich mit der Art und Weise, wie die Umwelt wahrgenommen wird, wie definiert wird, was sie ist und wie mit ihr umgegangen wird, und damit ist auch der Bezug zu den künstlerischen und wissenschaftlichen Praktiken hergestellt, die in dieser Arbeit beschrieben und theoretisch behandelt worden sind. Wie Colin. R. Townsend et al richtig in ihrer Einführung zur Ökologie schreiben, ist nicht die Frage, was Ökologie ist, entscheidend, sondern was sie *tut*:

223 Dazu gehören auch Bereiche der Science-Fiction sowie Donna Haraways *Cyborgs*. Vgl. Rosi Braidotti: Posthumanismus. Leben jenseits des Menschen, Frankfurt/New York: Campus 2014.

224 Ebd. S. 46.

225 Vgl. Colin R. Townsend et al: Ökologie, Berlin/Heidelberg Springer 2014, S. 5.

«Besser ist es, wenn wir die eine Frage nach der Definition durch eine Reihe anderer, mehr provozierender Fragen ersetzen: «Was machen Ökologen?» «Woran sind sie interessiert?» «Worin liegt der Ursprung der Ökologie?»»²²⁶

Die politische Ökologie deckt auf, dass Naturkonzeptionen politische Konzeptionen der Gesellschaft sind und will dementsprechend die «Konzeption der sozialen und politischen Welt»²²⁷ ändern. Aber wie soll sich so etwas wie ein neues «Kollektiv» formieren können, wenn dafür die Referenzen hauptsächlich fehlen, von Grund auf neu formuliert werden müssen? Wovon soll ausgegangen werden und wie vermittelt dies das wissenschaftlich-künstlerische «Protokollektiv»? Dem, was das Kollektiv aller Entitäten «versammelt», der Referenz der politischen Ökologie, kann man sich nur experimentell annähern:

«Um das Experimentieren mit der gemeinsamen Welt wieder in Gang zu bringen (...), müssen wir sowohl den Begriff der Kultur als auch den Begriff der Natur umgehen. (...) Wie sieht das Kollektiv aus, das wir jetzt zusammenrufen können, da es nicht mehr zwei Kammern gibt, von denen nur eine ihren politischen Charakter eingesteht? (...) Die alte Verfassung (...) hatte genügend Zeit, ihre Wirkungen zu entfalten, so mag man jetzt versuchen, eine politische Philosophie für die Gemische aus Menschen und nicht-menschlichen Wesen zu ersinnen.»²²⁸

Die Referenz in der politischen Ökologie bezieht sich letztlich weniger auf das, was Objekte theoretisch sein sollen oder können, sondern sie bezieht sich auf die Praxis der Spekulation, des Forschens, des Entdeckens selber: Auf das *wie* und nicht das *was*. Sie suggeriert eine experimentierende Lebensführung im Verhältnis zur bestehenden Umwelt – in aller Ungewissheit ihrer tatsächlichen Konstitution. Der Prozess der «allmählichen Zusammensetzung der gemeinsamen Welt»²²⁹ konstituiert sich somit auch über Experimente im Wissenschaftlich-Künstlerischen, die sich in den Entwurf eines «Pluriversums»²³⁰, einer *Immanenzebene*, wie sie Gilles Deleuze und Félix Guattari als Modell des Denkens aufgespannt haben, involvieren. Der Prozess der allmählichen Zusammensetzung einer gemeinsamen Welt impliziert

«eine Art tastendes Experimentieren, und rekurriert auf schwer eingestehbare, wenig rationale und vernünftige Mittel. (...) Denken heisst stets einer Hexenlinie folgen. Man denkt nämlich nicht, ohne zugleich etwas anderes zu werden, etwas, das nicht denkt,

226 Ebd.

227 Bruno Latour: Das Parlament der Dinge, S. 50.

228 Ebd. S. 68–69.

229 Bruno Latour: Das Parlament der Dinge, S. 32.

230 Ebd., S. 58.

ein Tier, eine Pflanze, ein Molekül, ein Partikel, die zum Denken zurückkehren und es von neuem in Gang setzen.»²³¹

Die Politische Ökologie findet ein Anwendungsfeld im Wissenschaftlich-Künstlerischen, dem Ort, wo «Assoziationen zwischen Menschen und nicht-menschlichen Wesen»²³² möglich werden. An die Stelle der Natur tritt eine experimentelle Metaphysik, wo die Stimmen der «nicht-menschlichen Wesen» sich über die «subtilen Apparaturen»²³³ der Kunst und der Wissenschaft mitteilen. John Dewey antizipierte in diesem Zusammenhang eine künftige, experimentelle Anschauungsweise, die in einer gemeinsamen Kultur – sowohl in den *technai* als auch in Latours Parlament der Dinge – «gänzlich akklimatisiert sein wird.»²³⁴ Eine Zukunft also, in der alte Hierarchien aufgehoben sind und sich ein Denken und Handeln etabliert hat, das in einer neuen Beziehung zum «Territorium und zu Terra, der Erde»²³⁵ steht.

Literatur

Altner, Günter: «Kunst und Wissenschaft im Horizont der Nachhaltigkeit», in: Ökologisches Jahrbuch 2005, München: Beck 2005, S. 36–54.

Baumgarten, Alexander G.: Ästhetik, Hamburg: Meiner 2007.

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

Bloch, Ernst: *Über Karl Marx*, Frankfurt am Main: 1968.

Bogusz, Tanja: «Experimentalismus statt Explanans? Zur Aktualität der pragmatistischen Forschungsphilosophie John Deweys», in: Beltz Juventa, Zeitschrift für Theoretische Soziologie 2/2013, S. 239–252.

Bohlken, Eike/ Thies, Christian (Hg.): Handbuch Anthropologie, Stuttgart/Weimar: 2009.

Braidotti, Rosi: Posthumanismus. Leben jenseits des Menschen, Frankfurt/New York: Campus 2014.

231 Gilles Deleuze und Félix Guattari: Was ist Philosophie? Frankfurt am Main: Suhrkamp 1996.

232 Bruno Latour: Das Parlament der Dinge, S. 66.

233 Ebd. S. 101.

234 John Dewey: Kunst als Erfahrung, S. 392.

235 Gilles Deleuze und Félix Guattari: Was ist Philosophie? S. 97.

Bryant, Levi R.: The Democracy of Objects, Michigan: Open Humanities Press 2011.

Cassirer, Ernst: Versuch über den Menschen. Einführung in eine Philosophie der Kultur, Hamburg: Meiner 2007a.

Cassirer, Ernst: Philosophie der symbolischen Formen, Dritter Teil, Hamburg: Meiner 2007b.

Deleuze, Gilles/ Guattari, Félix: Was ist Philosophie? Frankfurt am Main: Suhrkamp 1996.

Deleuze, Gilles: Differenz und Wiederholung, München: Wilhelm Fink 1997.

Dewey, John: Kunst als Erfahrung, Frankfurt am Main: Suhrkamp 1980.

Dewey, John: Logik. Die Theorie der Forschung, Frankfurt am Main: Suhrkamp 2002.

Dewey, John: Erfahrung und Natur, Frankfurt am Main: Suhrkamp 2007.

Eco, Umberto: Das offene Kunstwerk, Frankfurt am Main: Suhrkamp 1977.

Emerson, Ralph Waldo: Natur, Zürich: Diogenes 1982.

Erickson, Jon: Hacking. The Art of Exploitation, San Francisco: No Starch Press 2007.

Feyerabend, Paul: Wissenschaft als Kunst, Frankfurt am Main: Suhrkamp 1984.

Foerster, Heinz von: Wie wir uns erfinden. Eine Autobiographie des radikalen Konstruktivismus, Heidelberg: Carl Auer 2010.

Foucault, Michel: Die Heterotopien/der utopische Körper. Zwei Radiovorträge, Frankfurt am Main: Suhrkamp 2005.

Goodman, Nelson: Weisen der Welterzeugung, Frankfurt am Main: Suhrkamp 1990.

Goodman, Nelson: Sprachen der Kunst, Frankfurt am Main: Suhrkamp 1997.

- Goodman, Nelson: «Kunst und Erkenntnis», in: Dieter Henrich, Wolfgang Iser (Hg.): Theorien der Kunst, Frankfurt am Main: Suhrkamp 1992, S. 581.
- Gries, Katja: Vernetzungen zwischen Kunst, Wissenschaft und Technik, Berlin: Pro Business 2011.
- Guattari, Félix: Chaomose, Paris: Galilée 1992.
- Habermas, Jürgen: Technik und Wissenschaft als «Ideologie», Frankfurt am Main: Suhrkamp 1969.
- Harman, Graham: Towards Speculative Realism, Winchester/Washington: Zero Books 2010.
- Harman, Graham: The Quadruple Object, Winchester/Washington: Zero Books 2011.
- Chul-Han, Byung: Martin Heidegger, Stuttgart: UTB 1999.
- Hammer, Carmen/Stieß, Immanuel: Einleitung, in: Donna Haraway: Die Neuerfindung der Natur. Primaten, Cyborgs und Frauen, Frankfurt/New York: Campus 1995, S. 20.
- Haraway, Donna: Die Neuerfindung der Natur. Primaten, Cyborgs und Frauen, Frankfurt/New York: Campus 1995.
- Harman, Graham: The Third Table/Der dritte Tisch, Ostfildern: Hatje Cantz 2012.
- Hartmann, Frank: Medienphilosophie, Wien: WUV-Universitätsverlag 2000.
- Hermann, Thomas et al (Hg.): The Sonification Handbook, Berlin: COST 2011.
- Hess-Lüttich, Ernest W. B.: Eco-Semiotics, Tübingen: Francke 2006.
- Horkheimer, Max: Zur Kritik der instrumentellen Vernunft, Frankfurt am Main: Fischer 1967.
- Humboldt, Alexander von: Ansichten der Natur mit wissenschaftlichen Erläuterungen, Norderstedt: Vero 2013.
- Hvannberg, Ebba Thora et al: «Exploitation of Heuristics in Virtual Environments», in: Proceedings NordiCHI, 12, 7th Nordic Conference on Human-

Computer Interaction: Making Sense Through Design, IT University of Copenhagen, Denmark, S. 308–317.

Kant, Immanuel: Kritik der reinen Vernunft, Frankfurt am Main: Suhrkamp 1974.

Kaplan, Abraham: «Referenz in der Kunst», in: Dieter Henrich und Wolfgang Iser (Hg.): Theorien der Kunst, Frankfurt am Main: Suhrkamp 1992, S. 498.

Kohlroß, Christian: Literaturtheorie und Pragmatismus oder die Frage nach den Gründen philologischen Wissens, Berlin: De Gruyter 2007.

Kunst- und Ausstellungshalle der Bundesrepublik Deutschland GmbH (Hg.): Alexander von Humboldt – Netzwerke des Wissens, Ostfildern-Ruit: Hatje Cantz 1999.

Larcher, Walter: Physiological Plant Ecology, Berlin: Springer 2003.

Latour, Bruno: Das Parlament der Dinge, Frankfurt am Main: Suhrkamp 2010.

Lévi-Strauss, Claude: «Die Schlange mit dem Körper voller Fische», in: Strukturelle Anthropologie, Frankfurt am Main: Suhrkamp 1977.

Locker, A.: Biogenesis, Evolution, Homeostasis, Berlin/Heidelberg/New York: Springer 1973.

Löbl, Rudolf: texnh – technē, Würzburg: Königshausen & Neumann 1997.

Loomis, Jack M. et al: «Immersive virtual environment technology as a basic research tool in social psychology», in: Behavior Research Methods, Instruments & Computers 1999, 31 (4), S. 557–564.

Luhmann, Niklas: Ökologische Kommunikation, Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften 2004.

Maeder, Marcus: «Ambient», in: Marcus Maeder (Hg.): Milieux Sonores/Klangliche Milieus. Klang, Raum und Virtualität, Bielefeld: transcript 2010, S. 95–120.

Maeder, Marcus/Zweifel, Roman: «Downy Oak: Rendering Ecophysiological Processes In Plants Audible.» Proceedings of the Sound and Music Computing Conference SMC 2013, Stockholm, Sweden, S. 142–145.

Maturana, Humberto: «Biologie der Sprache: die Epistemologie der Realität», in: Biologie der Erkenntnis, Frankfurt am Main: 2000, S. 93.

Mersch, Dieter: Epistemologien des Ästhetischen, Zürich/Berlin: Diaphanes 2015.

Metscher, Thomas: Logos und Wirklichkeit, Frankfurt am Main: Peter Lang 2010.

Milburn, J. A./ Johnson, R. P. C.: «The conduction of sap. Detection of vibrations produced by sap cavitation in Ricinus xylem», in: Planta 69 (1966), S. 43–52.

Morton, Timothy: Ecology Without Nature. Rethinking Environmental Aesthetics, Cambridge/London: Harvard University Press 2007.

Musik, Gunar: «Pragmatische Ästhetik – John Dewey: Kunst als Erfahrung», in: Michael Eckardt/Lorenz Engell (Hg.), Das Programm des Schönen: Ausgewählte Beiträge der Stuttgarter Schule zur Semiotik der Künste und Medien, Weimar: VDG 2003, S. 1–11.

Nöth, Winfried: Handbuch der Semiotik, Stuttgart/Weimar: Metzler 2000.

Popper, Karl R.: «Models, Instruments, and Truth». in: M. A. Notturmo (Hg.): The Myth of the Framework. London, New York: Routledge 1994, S. 154.

Quine, W. V. O.: Die Wurzeln der Referenz, Frankfurt am Main: Suhrkamp 1976.

Reck, Hans Ulrich et al (Hg.): Inszenierte Imagination. Beiträge zu einer historischen Anthropologie der Medien, Wien/New York: Springer 1996.

Rolf, Eckard: Symboltheorien, Berlin/New York: De Gruyter 2006.

Shapiro, Jeremy J.: «Digitale Simulation. Theoretische und geschichtliche Grundlagen», in: Zeitschrift für kritische Theorie 17 (2003), S. 9–11.

Schopfer, Peter/Brennicke, Axel: Pflanzenphysiologie, Heidelberg: Spektrum 2010.

Schubert, Hans-Joachim (Hg.) et al: Pragmatismus zur Einführung, Hamburg: Junius 2010.

Seel, Martin: Eine Ästhetik der Natur, Frankfurt am Main: Suhrkamp 1991.

Short, T. L.: Peirce's Theory of Signs, Cambridge: Cambridge University Press 2007.

Shusterman, Richard: Kunst leben. Die Ästhetik des Pragmatismus, Frankfurt am Main: Fischer 1994.

Sturm, Hermann (Hg.): Ästhetik und Umwelt, Tübingen: Gunter Narr 1979.

Tisdall, Caroline: Joseph Beuys, London: Thames & Hudson 1979.

Townsend, Colin R. et al (Hg.): Ökologie, Berlin/Heidelberg Springer 2014.

Uexküll, Jakob von: Umwelt und Innenwelt der Tiere, Berlin: Springer 1909.

Uexküll, Jakob von: «The theory of meaning», in: Semiotica 42–1, Den Haag: Mouton Publishers, 1982, S. 25–82.

Weintraub, Linda: To Life! Eco Art in pursuit of a sustainable planet, Berkeley/Los Angeles/London: University of California Press 2012.

