

**Medien der Erkenntnis
Experimentalsysteme in Wissenschaft und Kunst**

**Dissertation
zur
Erlangung des akademischen Grades
Doktor der Philosophie
in der Philosophischen Fakultät
der Eberhard Karls Universität Tübingen**

vorgelegt von

Nicolas Constantin Romanacci

aus

München

2022

**Medien der Erkenntnis
Experimentalsysteme in Wissenschaft und Kunst**

**Dissertation
zur
Erlangung des akademischen Grades
Doktor der Philosophie
in der Philosophischen Fakultät
der Eberhard Karls Universität Tübingen**

vorgelegt von

Nicolas Constantin Romanacci

aus

München

2022

Gedruckt mit Genehmigung der Philosophischen Fakultät
der Eberhard Karls Universität Tübingen

Dekan: Prof. Dr. Jürgen Leonhardt

Hauptberichterstatter: Prof. Dr. Klaus Sachs-Hombach
Mitberichterstatter: Prof. Dr. Bernhard Pörksen

Tag der mündlichen Prüfung: 10.02.2022

Tübingen, Universitätsbibliothek

Danksagung

*Meinen Lieben:
Jonathan, Stefanie & Lino;
beschenkt und beglückt durch
Beistand und Begeisterung*

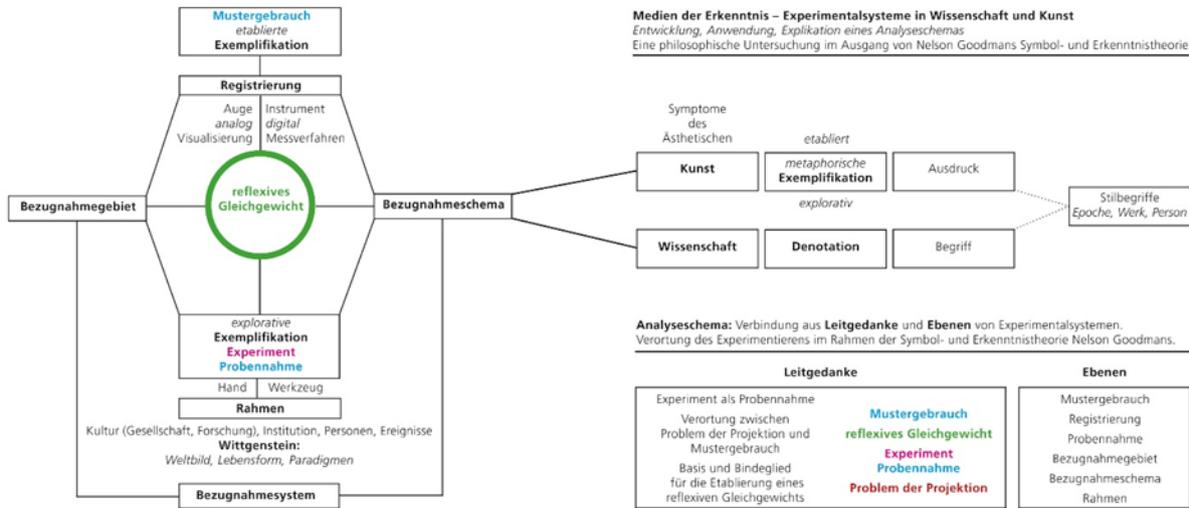
An erster Stelle gilt mein Dank meinem Doktorvater Prof. Klaus Sachs-Hombach. Seine fachliche und menschliche Begleitung ist weit über die Belange der Dissertation hinausgehend eine philosophisch und persönlich prägende, besondere Bereicherung. Lukas Wilde danke ich für seine Gastfreundschaft in Tübingen und unseren herzlichen Austausch, über die Belange der Dissertation hinausgehend, ihm verbleibe ich freundschaftlich verbunden. Simone Mahrenholz hat mit *Musik und Erkenntnis*, ihrer *Studie im Ausgang von Nelson Goodmans Symboltheorie* und unserem Austausch dazu frühe Einsichten und Inspiration für meinen späteren Weg mit Goodman gegeben. Mit Jakob Steinbrenner konnte ich mich insbesondere auf der Konferenz *Experimentelle Ästhetik* an der Kunstakademie Düsseldorf genau 10 Jahre vor Abgabe dieser Arbeit austauschen zur Verbindung zwischen Goodman und Experimenten in Wissenschaft und Kunst, seine Anmerkungen zur Sinnhaftigkeit dieser Verknüpfung waren eine wohlthuende Bestätigung meines Forschungsvorhabens. Auf derselben Konferenz begegnete ich 2011 auch Hans-Jörg Rheinberger, dessen Prägung des Begriffs Experimentalsystem und insbesondere dessen Vergleich des Experimentierens in Kunst und Wissenschaft wichtige Wegmarken für meine Untersuchung bereitstellten. Peter Galison schulde ich Dank für seine freundliche, wohlwollende Anteilnahme an meinem Versuch, seine herausragenden Studien zur *Cloud Chamber* und zur Objektivität aus Perspektive meines Analyseschemas zu beleuchten und zu würdigen. Die Kolleginnen und Kollegen der *Gesellschaft für interdisziplinäre Bildwissenschaft* boten ein bereicherndes Forschungsumfeld. Namentlich hervorheben möchte ich dankend Goda Plaum für die geteilte Begeisterung an der Bildgestaltung und Eva Schürmann für die gemeinsame Arbeit an Beiträgen zum *Glossar der Bildphilosophie* und die Gelegenheit, über den Begriff des *Sehenden Sehens* bei Max Imdahl beitragen zu können. Ernest W.B. Hess-Lüttich, Eva Kimminich, Klaus Sachs-Hombach und Karin Wenz; Ludger Schwarte; Anna-Sophie Jürgens und Tassilo Tesche, Patrick-Rupert Kruse, Lars C. Grabbe und Norbert M. Schmitz gilt mein Dank für die Herausgeberschaft verschiedener Vorstudien zu Goodman. Ein freundschaftlicher Gruß an Werner Fitzner, den ich ebenso auf der Konferenz zur *Experimentellen Ästhetik* an der Kunstakademie Düsseldorf kennenlernen durfte, mit Dank für die Einladung nach Greifswald zur Konferenz über *Fremderfahrung* und die Herausgeberschaft meines Beitrags *Experimentieren, Fremderfahrung, Selbstrelativierung*. Den *Kunstsammlungen Augsburg* danke ich für die Möglichkeit, seit 2015 die Reihe *Philosophie und Kunst im H2 – Zentrum für Gegenwartskunst* leiten und durchführen zu können. Ein besonderer Dank gilt Arno Ros, der mit seinen 3 Bänden zu den *Wandlungen des Verständnisses begrifflicher Argumentation*, eine Untersuchung zu *Begründung und Begriff*, einen wichtigen Beitrag geleistet hat zur Vertiefung meines Verständnisses der historisch-systematischen Verortung meiner Untersuchungen. Als Abrundung gehen meine Gedanken zurück zu meinem Physiklehrer Herrn Schuster, der 1991 meine Facharbeit zur *Experimentellen Bestimmung des Planckschen Wirkungsquantums* betreut hat und so 30 Jahre vor Fertigstellung dieser Arbeit mit seinem Wohlwollen gegenüber einem für die Kunst begeisterten Gymnasiasten mit die Grundlagen für mein Verständnis dafür gelegt hat, dass die Welten von Kunst und Wissenschaft im Bedürfnis nach einem Verstehen und Gestaltung der Wirklichkeit zueinander finden können.

Inhalt

Danksagung	5
Einleitung	9
Teil I: Analyseschema	12
1.1 Analyseschema.....	14
1.2 Goodmans Symbol- und Erkenntnistheorie.....	20
1.2.1 Goodmans Symboltheorie	21
1.2.1.1 Bezugnahme: Exemplifikation und Ausdruck	21
1.2.1.2 Notation: analog-digital Unterscheidung, Symptome des Ästhetischen	31
1.2.2 Goodmans Erkenntnistheorie.....	39
1.2.2.1 Exkurs: Zusammenfassung von <i>Fact, Fiction, and Forecast</i>	39
1.2.2.2 Schlussbetrachtung: Gebrauchstheorie und reflexives Gleichgewicht.....	47
Teil II: Analyse	48
2.1 Analyse 1: Entwicklung des Thermometers	52
2.1.1 Verortung und Verbindungen im Analyseschema	52
2.1.2 Analyse Thermometer.....	53
2.1.3 Schlussbetrachtung Thermometer – Epistemologische Implikationen	57
2.2 Analyse 2: Elektrodynamik.....	59
2.2.1 Verortung und Verbindungen im Analyseschema	59
2.2.2 Analyse Elektrodynamik.....	59
2.2.3 Schlussbetrachtung Elektrodynamik – epistemologische Implikationen	72
2.3 Analyse 3: <i>Cloud Chamber</i>	74
2.3.1 Verortung und Verbindungen im Analyseschema	74
2.3.2 Analyse <i>Cloud Chamber</i>	75
2.3.3 Schlussbetrachtung <i>Cloud Chamber</i> – epistemologische Implikationen	104

2.4 Analyse 4: Constables <i>Chiaroscuro</i>	106
2.4.1 Verortung und Verbindungen im Analyseschema	106
2.4.2 Analyse Constables <i>Chiaroscuro</i>	108
2.4.3 Schlussbetrachtung Constable	183
2.5 Analyse 5: Gerhard Richters <i>Übermalte Fotografien</i>	184
2.5.1 Verortung und Verbindungen im Analyseschema	184
2.5.2 Analyse Gerhard Richter, Exkurs zu Rheinberger, Literatur zum Experiment, Dewey	185
2.5.3 Schlussbetrachtung Gerhard Richter – Rheinberger, epistemologische Implikationen	199
2.6 Analyse 6: Mel Bochners <i>Wittgenstein Illustrations</i>	201
2.6.1 Verortung und Verbindungen im Analyseschema	202
2.6.2 Analyse <i>Wittgenstein Illustrations – Counting Alternatives</i>	202
2.6.3 Schlussbetrachtung <i>Wittgenstein Illustrations – epistemologische Implikationen</i>	254
Teil III: Explikation	255
3.1 Experimentalsysteme und kreatives Handeln	256
3.2 Experimentalsysteme als Medien der Erkenntnis	258
3.3 Experimentalsysteme als Weisen der Welterzeugung	265
Literatur	267

Einleitung



Symboltheorie	Erkenntnistheorie	Wissenschaft	Kunst	Handlungsziel	Nutzen (instrumentell) Zwang (strategisch)	Verstehen (kreativ) Verständigung (kommunikativ)
Bezugsname Exemplifikation metaphorische Exemplifikation Mustergebrauch	Problem der Projektion Probennahme Reflexives Gleichgewicht	<i>cloud chamber</i> C.T.R. Wilson 1869-1959 <i>Wechselwirkungen:</i> analoge – digitale Systeme	<i>chiaroscuro</i> John Constable 1776-1837 <i>Übergang:</i> Repräsentation metaphorische Exemplifikation	Struktur	festgelegt Einwirkung Ablauf	offen Wechselwirkungen Abstimmung
Notation analog / digital Symptome des Ästhetischen Zeit- und Zählapparate Partitur, Skizze, Skript Diagramme, Modelle	Weisen der Weiterzeugung Konstruktivismus Relativismus Pluralismus Irealismus	Thermometer Cavendish, Aitken et.al. <i>Instrument – Phänomen</i>	Übermalte Fotografien Gerhard Richter / Rheinberger <i>Werkzeug – Phänomen</i>	Objekt	instrumentelles Handeln	kreatives Handeln Experiment
		Elektrodynamik Ampère, Faraday <i>Exploration – Begriffsbildung</i>	»Counting Alternatives« Mel Bochner / Wittgenstein <i>Problem des Regelfolgens</i>	sozial	strategisches Handeln	kommunikatives Handeln
Entwicklung		Anwendung		- Medienbegriff: semiotisch, materiell / instrumentell, sozial / institutionell - Erkenntnisbegriff: Arno Ros, perspektivischer Realismus - Medien der Erkenntnis – Weisen der Weiterzeugung Konstruktivismus, Relativismus, Pluralismus, Irealismus		

»So als wären durch diese Überlegungen,
als durch eine Art höheren Experiments,
erstaunliche, ja die erstaunlichsten Tatsachen
ans Licht befördert worden.«
Wittgenstein, BGM, I, Anhang II, 1

Im Mittelpunkt der vorliegenden Arbeit steht die Entwicklung und Anwendung eines Analyseschemas zur Untersuchung von Experimentalsystemen in Wissenschaft und Kunst und die daraus abgeleitete Explikation von Begriffen, bezogen auf die Bereiche Handeln, Medien und Erkenntnis.

Die Symbol- und Erkenntnistheorie Nelson Goodmans bieten Grundlagen zur Entwicklung des Analyseschemas, darüber hinaus bilden zentrale Elemente von Goodmans Philosophie, etwa die Theorie der Bezugnahme und die der Notation, wichtige Elemente im Analyseschema.

Für die Entwicklung des Leitgedankens des Analyseschemas spielt Goodmans Auffassung des Problems der Projektion eine grundlegende Rolle. Im Analyseschema nimmt Goodmans Begriff der Exemplifikation eine zentrale Position ein. Über die Exemplifikation erschließt sich unter anderem

die Praxis der Probennahme in Wissenschaft und Kunst, über die metaphorische Exemplifikation das Phänomen des Ausdrucks.

Die Theorie der Notation spielt auf der Ebene der Registrierung mit ihrer analog-digital Unterscheidung eine wichtige Rolle. Die Symptome des Ästhetischen bieten differenzierte Unterscheidungen zwischen der Bezugnahme in Kunst und Wissenschaft.

Der Begriff des reflexiven Gleichgewichts fungiert gleichsam als Gravitationszentrum des Analyseschemas. Alle anderen Elemente sind um und auf diesen Kern ausgerichtet und formieren sich über ihn wechselwirksam.

So gelingt etwa die Formierung eines Bezugnahmesystems durch die Etablierung eines reflexiven Gleichgewichts zwischen dessen Bestandteilen Bezugnahmeschema und Bezugnahmegebiet. Dabei spielen in einem Experimentalsystem alle anderen Elemente und Ebenen, wie der Rahmen, die Probennahme und die Registrierung, in ihrem dynamischen Wechselwirken eine konstituierende Rolle.

Basis für den Vergleich zwischen dem Experimentieren in Wissenschaft und Kunst ist die Probennahme über die Exemplifikation. Unterschiede wiederum können differenziert erschlossen werden über die Begriffe Symptome des Ästhetischen, Denotation und metaphorische Exemplifikation.

Die Anwendung des Analyseschemas erfolgt anhand von jeweils drei Fallstudien aus den Bereichen Wissenschaft und Kunst: Entwicklung des Thermometers, Elektrodynamik, *Cloud Chamber*, Constables *Chiaroscuro*, Gerhard Richter, Mel Bochners *Wittgenstein Illustrations*.

Die Studien zur *Cloud Chamber* und zu Constables *Chiaroscuro* verbindet der geteilte Untersuchungsgegenstand des Phänomens Wolken.

Die Fallstudien sind dabei immer gegliedert in drei Abschnitte:

- 1: Verortung und Verbindungen im Analyseschema
- 2: Analyse
- 3: Schlussbetrachtung – epistemologische Implikationen

Die Analysen zu den Fallstudien aus dem Bereich Wissenschaft basieren auf bereits vorliegenden Untersuchungen von Hasok Chang zum Thermometer, Friedrich Steinle zur Elektrodynamik, Peter Galison zur *Cloud Chamber*.

Die Analysen der Fallstudien aus dem Bereich Kunst sind eigenständige Untersuchungen.

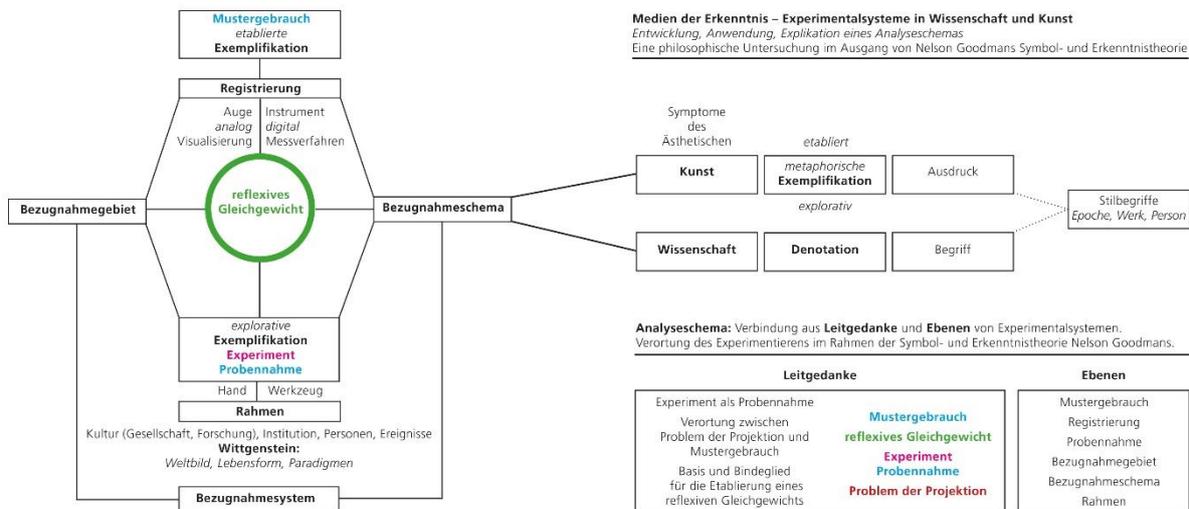
Die sechs Fallstudien bieten ganz bewusst sehr unterschiedliche Ansätze zur Verortung und zum Verbindungsverlauf im Analyseschema. Mit der damit angestrebten großen Bandbreite an Ausrichtung und Gewichtung soll die weit gefasste Leistungsfähigkeit des Analyseschemas belegt

werden. Die Studien aus dem Bereich Wissenschaft beginnen am Beispiel der Entwicklung des Thermometers vergleichsweise einfach ausgelegt, die Komplexität steigert sich über die Elektrodynamik bis zur *Cloud Chamber*. Die umfangreichste Untersuchung bietet als Kernstück die zu Constables *Chiaroscuro*. Sonderrollen nehmen die Studien zu Gerhard Richter und zu Mel Bochners *Wittgenstein Illustrations* ein. Die Analyse zu Gerhard Richter ist vergleichsweise kurz, wird aber ergänzt um Anmerkungen zu Hans-Jörg Rheinberger, Literatur zum Experiment und Ausführungen zu John Dewey. Die abschließende, ebenfalls umfangreichere Untersuchung zu Mel Bochner und Wittgenstein beleuchtet noch einmal eingehender das zentrale Problem der Projektion aus der Perspektive Wittgensteins, wobei signifikante Parallelen zu Goodman ausgewiesen werden und im Hintergrund immer gedanklich mitlaufen. Eine besondere Rolle spielen dabei neben dem Bezug zu Wittgensteins *Philosophischen Untersuchungen* und *Über Gewißheit*, auf das sich Bochners *Counting Alternatives* beziehen, die Anmerkungen zum Experiment in Wittgensteins *Bemerkungen über die Grundlagen der Mathematik*. Es können noch einmal Rückbezüge hergestellt werden zur Entwicklung des Leitgedankens des Analyseschemas und zu den Fallstudien zum Thermometer und zur Elektrodynamik.

Im Schlussteil wird aus den Analysen eine Explikation des Begriffs des kreativen Handelns abgeleitet. Dieser wird verortet in Bezug auf die *Theorie des kommunikativen Handelns* von Jürgen Habermas.

Es wird dargelegt, in welcher Weise Experimentalsysteme in Wissenschaft und Kunst als *Medien der Erkenntnis* verstanden werden können und im Sinne Goodmans als *Weisen der Welterzeugung*.

Teil I: Analyseschema



Symboltheorie	Erkenntnistheorie	Wissenschaft	Kunst
Bezugnahme Exemplifikation metaphorische Exemplifikation Mustergebrauch	Problem der Projektion Probennahme Reflexives Gleichgewicht	<i>cloud chamber</i> C.T.R. Wilson 1869-1959 <i>Wechselwirkungen:</i> analoge – digitale Systeme	<i>chiaroscuro</i> John Constable 1776-1837 <i>Übergang:</i> Repräsentation metaphorische Exemplifikation
Notation analog / digital Symptome des Ästhetischen Zeit- und Zählapparate Partitur, Skizze, Skript Diagramme, Modelle	Weisen der Welterzeugung Konstruktivismus Relativismus Pluralismus Irrealismus	Thermometer Cavendish, Aitken et.al. <i>Instrument – Phänomen</i>	Übermalte Fotografien Gerhard Richter / Rheinberger <i>Werkzeug – Phänomen</i>
		Elektrodynamik Ampère, Faraday <i>Exploration – Begriffsbildung</i>	»Counting Alternatives« Mel Bochner / Wittgenstein <i>Problem des Regelfolgens</i>
Entwicklung		Anwendung	Explikation

Leitgedanke	Ebenen
Experiment als Probennahme Verortung zwischen Problem der Projektion und Mustergebrauch Basis und Bindeglied für die Etablierung eines reflexiven Gleichgewichts	Mustergebrauch Registrierung Probennahme Bezugnahmegebiet Bezugnahmeschema Rahmen

Handlungsziel	Nutzen (instrumentell) Zwang (strategisch)	Verstehen (kreativ) Verständigung (kommunikativ)
Struktur	festgelegt Einwirkung Ablauf	offen Wechselwirkungen Abstimmung
Handlungs- bezug		
Objekt	instrumentelles Handeln	kreatives Handeln Experiment
sozial	strategisches Handeln	kommunikatives Handeln

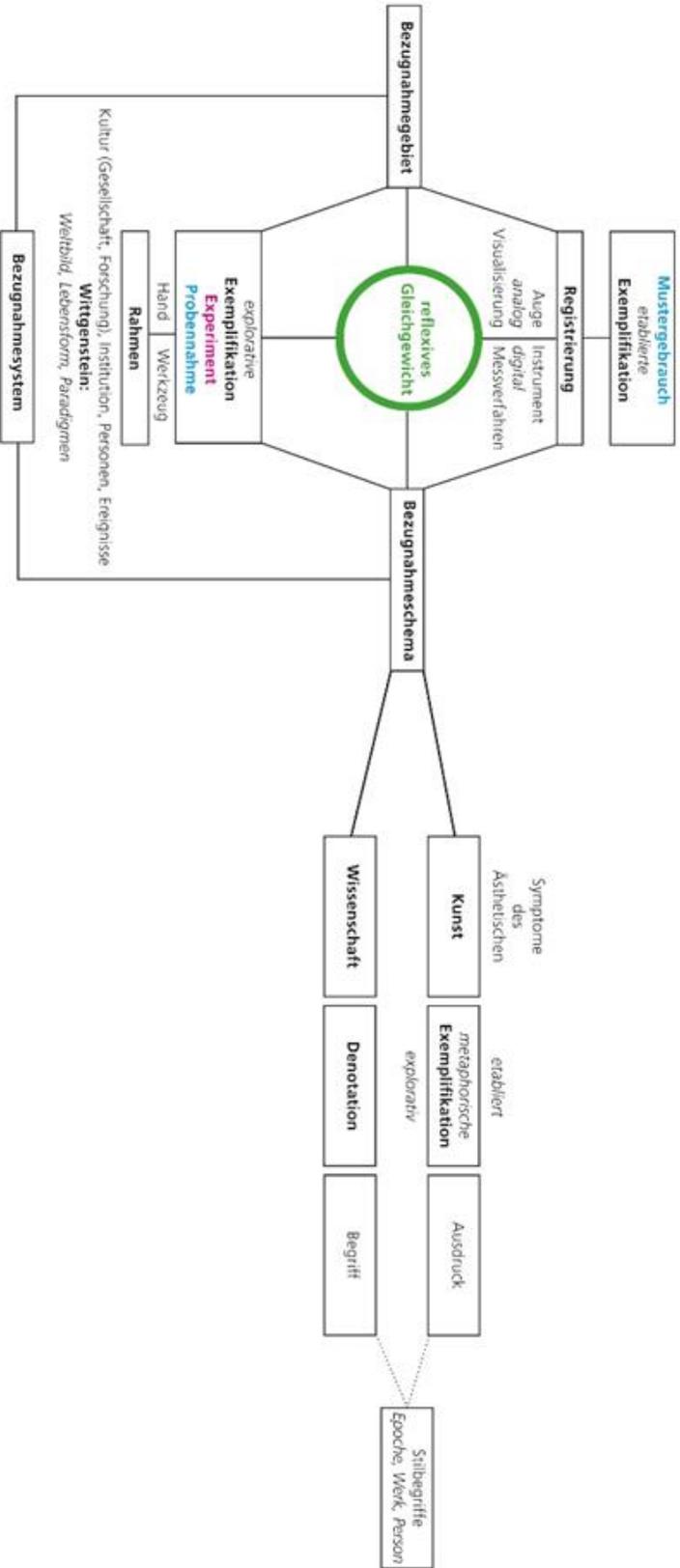
- **Medienbegriff:** semiotisch, materiell / instrumentell, sozial / institutionell
- **Erkenntnisbegriff:** Arno Ros, perspektivischer Realismus
- **Medien der Erkenntnis** – Weisen der Welterzeugung
Konstruktivismus, Relativismus, Pluralismus, Irrealismus

Grafik: Romanacci

»Die übersichtliche Darstellung vermittelt das Verständnis, welches eben darin besteht, daß wir »die Zusammenhänge« sehen.«
 Wittgenstein, PU §122

Zentrales Strukturierungs- und Orientierungselement der vorliegenden Arbeit ist ein Analyseschema, entwickelt im Ausgang von Nelson Goodmans Symbol- und Erkenntnistheorie.

Der Leitgedanke des Analyseschemas beruht auf einer Verortung des Experimentierens – verstanden als Probennahme – zwischen dem Problem der Projektion und einem Mustergebrauch, das Experiment fungierend als Basis und Bindeglied für die Entwicklung eines reflexiven Gleichgewichts. Das Analyseschema setzt sich zusammen aus einer Verschränkung des Leitgedankens mit sechs Ebenen von Experimentalsystemen: Rahmen, Bezugnahmeschema, Bezugnahmegebiet, Probennahme, Registrierung, Mustergebrauch.



1.1 Analyseschema

Übersichtliche Darstellung – Zusammenhänge

Verschiebung und Verschränkung – Über zwei einschneidende Perspektivenwechsel

Zunächst muss betont werden, dass zur Entwicklung des Analyseschemas zwei einschneidende Perspektivenwechsel im Verlauf der Untersuchung beigetragen haben, einmal im Sinne einer grundlegenden Verschiebung, dann im Sinne einer Verschränkung.

Perspektivenwechsel 1: *Verschiebung*

Verschiebung des Experimentierens vom reinen Untersuchungsgegenstand zum Schlüsselement beim Leitgedanken.

Der Entwicklung des Analyseschemas liegt ein erster, radikaler Perspektivenwechsel zugrunde, genauer eine Umbewertung der Rolle des Experimentierens für die Untersuchung. Anfangs als reiner Untersuchungsgegenstand verstanden, der im Ausgang von Goodmans Symbol- und Erkenntnistheorie betrachtet werden sollte, ergab sich weit darüber hinausgehend, dass das Experimentieren im Zuge einer Verschiebung verortet wurde zwischen dem Problem der Projektion und dem Mustergebrauch und dadurch erst der Leitgedanke des Analyseschemas Form annahm. Verkürzt übersichtlich dargestellt:

Ursprüngliche Gegenüberstellung: *Experimentieren als Untersuchungsgegenstand*

Goodman	---	<u>Experimentieren als Untersuchungsgegenstand</u>
Mustergebrauch		
Problem der Projektion		

Verschiebung durch Verortung des Experimentierens zwischen Projektion und Mustergebrauch, als Basis und Bindeglied zur Generierung eines reflexiven Gleichgewichts, dadurch Formierung des Leitgedankens des Analyseschemas.

Mustergebrauch	
Reflexives Gleichgewicht	
<u>Experimentieren als Probennahme</u>	
Problem der Projektion	

Perspektivenwechsel 2: *Verschränkung*

Verschränkung von Leitgedanke und Ebenen von Experimentalsystemen

Der zweite einschneidende Perspektivenwechsel ergab sich durch eine Verschränkung des Leitgedankens mit den sechs Ebenen der Untersuchung von Experimentalsystemen: Rahmen, Bezugnahmeschema, Bezugnahmegebiet, Probennahme, Registrierung, Mustergebrauch.

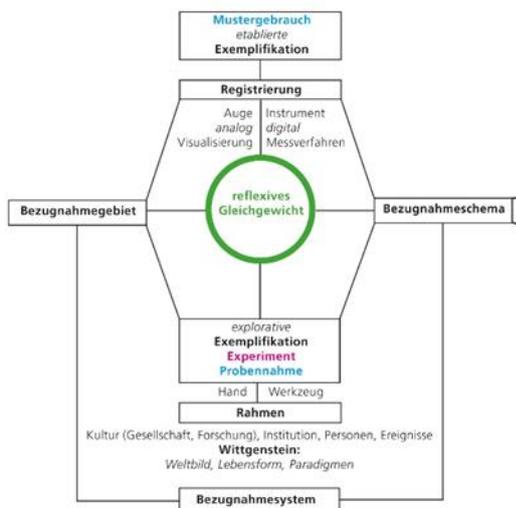
Zunächst wurden verschiedene Möglichkeiten ausgelotet und mehrfach geändert, in welcher Weise Ebenen definiert und angeordnet werden könnten. Nach der Festlegung auf die sechs Ebenen ergab sich erst einmal wieder eine Art Gegenüberstellung von Leitgedanke und Ebenen.

Erst mit der *Verschränkung* von Leitgedanke und den Ebenen konnte das analytische Potential des Schemas vollumfänglich anschaulich gemacht werden.

Anfängliche Gegenüberstellung von Leitgedanke und Ebenen:

Rahmen --- Leitgedanke
 Bezugnahmeschema
 Bezugnahmegebiet
 Probennahme
 Registrierung
 Mustergebrauch

Spätere Verschränkung von Leitgedanke und Ebenen:



Diese Verschränkung ergab eine konstitutive Transformation von Verbindungsverläufen, die die vertikale, lineare Zusammenstellung der Ebenen mit der dadurch suggerierten Linearität von Zusammenhängen substantiell veränderte, hin zu einer Veranschaulichung der komplexen Wechselwirkungen um den reflexiven Kern. Es ist vorstellbar, dass die vergleichbare Verschiebung der Visualisierung von Wirkungsverläufen bei Faraday, weg von der zweiwertigen linearen Auffassung von Anziehung und Abstoßung, hin zum anschaulich und einsichtig Machen von kreisförmigen Wirkungsverläufen, unterschwellig diese Verschränkung beim Analyseschema mit inspiriert hat. In jedem Fall hat mich diese Transformation bei Faraday zutiefst beeindruckt, gerade beim konkreten, schrittweisen Nachvollziehen seiner Skizzen.

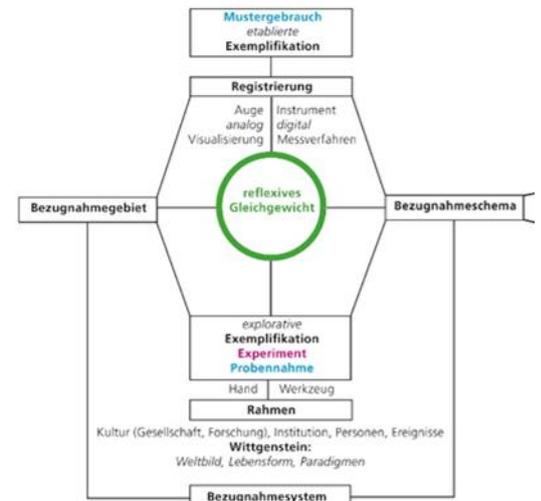
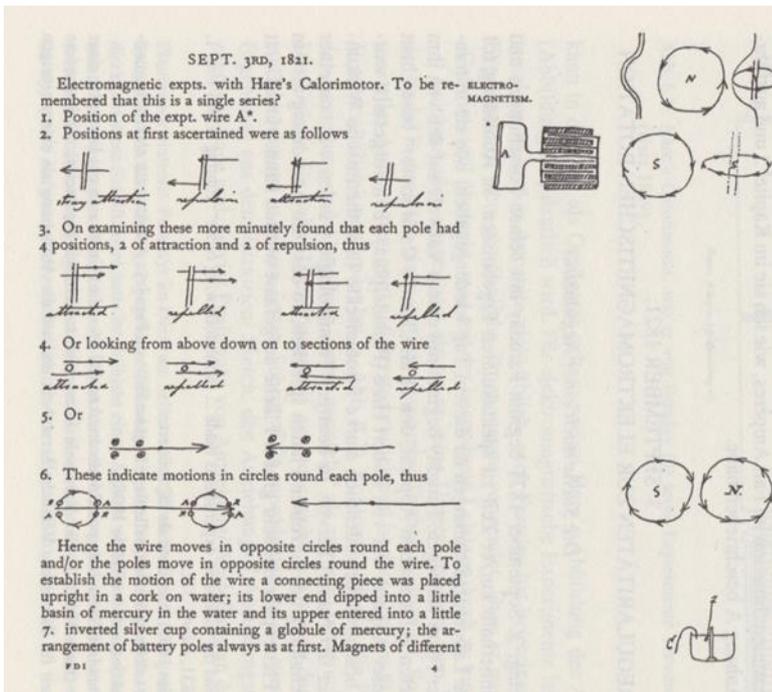


Fig. 1, siehe Abbildung 6, Eintragungen in Faradays Labortagebuch zum 3. September 1821 in der editierten Form, (Martin 1932-1936, vol I, S.49 und 50; siehe Steinle 2005: 235)

Zum Vergleich eine *frühe, verworfene Version* einer Tabelle zur Analyse¹:

Chronologie								
Rahmen Ereignisse Personen								
Bezugnahmeschemata Interessen Perspektiven								
Bezugnahmegebiet Material Phänomen								
Probennahme Manipulation Werkzeug								
Observation Registrierung Visualisierung / Messung								
Mustergebrauch Interpretation Begriffsbildung								

Um die Zusammenhänge zwischen den Ebenen durch die Verschmelzung mit dem Leitgedanken, im Sinne einer übersichtlichen Darstellung anschaulich zu machen, wurde das reflexive Gleichgewicht ins Zentrum gestellt. An der Etablierung eines reflexiven Gleichgewichts sind alle Ebenen wechselwirksam beteiligt. Wechselseitige Formierungsprozesse spielen sich gleichsam um diesen reflexiven Kern herum ab, wie um ein Gravitationszentrum.

¹ Einen differenzierten Ansatz zur Analyse legt Klaus Hentschel vor mit seinen Studien zur *Feinstruktur und Dynamik von Experimentalsystemen*, 1998. Für komplexe Detailuntersuchungen angelegt, wirkt die Darstellung im Ergebnis entsprechend teils recht kompliziert und für eine Interpretation sehr voraussetzungsreich.

Durch diese Darstellungsform wird die durch eine vertikale oder horizontale Reihe in irreführender Weise nahegelegte Linearität, die fälschlicherweise lediglich eindimensionale Kausalitäten suggeriert, aufgehoben. Zweiwertige Kausalverbindungen werden ersetzt durch ein mehrdimensionales, dynamisches Beziehungsgefüge.

Erläuterungen zu den Ebenen und Elementen des Analyseschemas:

In einem archaischen Sinn wird beim explorativen Experimentieren mit der Hand ein Material manipuliert, um durch eine Beobachtung (mit den Augen) der Folgen dieser Manipulation die Basis für eine Interpretation der Ereignisse zu schaffen.

Auf weiterentwickelten Stufen wird die Manipulation erweitert durch den Gebrauch von Werkzeugen. Die Beobachtung durch das Auge wird ebenso erweitert, in einem umfassenderen Sinn kann man hier von einer Registrierung sprechen. Die Registrierung lässt sich auffächern in Visualisierungsverfahren und Messverfahren.

Erst durch das Austarieren von Probennahme und Registrierung, die immer schon eine Interpretation der Geschehnisse darstellt, entwickelt sich ein Bezugnahmesystem, das aus der wechselseitigen Formierung von Bezugnahmegebiet und Bezugnahmeschema besteht.

Der Rahmen für das explorative Experimentieren umfasst die Bereiche Kultur (gesellschaftliche Ebene und forschungsspezifisch), Institutionen, Personen, Ereignisse.

Diese Bereiche werden beim Forschungsprozess qua Definition zunächst nicht in Frage gestellt. Im Sinne Wittgensteins könnte man hier von Weltbildern, Lebensformen oder Paradigmen sprechen. Aber auch wenn dieser Rahmen zunächst als Ausgangspunkt angenommen werden muss, sei es als bewusst oder unterschwellig präsente Basis, bedeutet dies keineswegs, dass nicht im Verlauf des explorativen Experimentierens dieser Bereich auch, sei es gewollt oder gezwungenermaßen, thematisch werden kann und in Folge Revisionen notwendig werden, von Details angefangen hin zu Paradigmenwechseln dramatischen Ausmaßes, das umfassende Weltbilder ins Wanken geraten lassen kann.

Ein Bezugnahmesystem besteht aus der Verbindung von Bezugnahmeschema und Bezugnahmegebiet². Wichtig ist dabei immer zu bedenken, dass diese Verbindung eher eine Verschmelzung ist. Die Anteile können, über die Analysezwecke hinaus, grundsätzlich nicht separat voneinander gedacht werden. So ist jedes Bezugnahmegebiet in gewisser Weise schon ›konzeptuell kontaminiert‹ und kein Schema kann ohne eine zumindest gedankliche Manifestation bestehen, angewendet oder wirksam werden.

² Alternativ: Symbolsystem, Symbolschema, Bezugnahmefeld. Wegen der hier irreführenden alltagssprachlichen Verwendung des Begriffs *Symbol* wurde der technische Begriff der *Bezugnahme* zur Verdeutlichung und Vereinheitlichung gewählt.

Diese Verbundenheit immer mitdenkend, macht es dennoch, der Anschaulichkeit halber, Sinn, unterschiedliche Weisen der Bezugnahme von Wissenschaft und Kunst im Schema zumindest optisch auf Seite des Bezugnahmeschemas zu verorten und auszudifferenzieren.

Charakteristisch für das explorative Experimentieren, sowohl in Wissenschaft als auch in der Kunst, ist die Praxis der explorativen Exemplifikation.

Hier erfolgt eine weitgehend theorieunabhängige Bezugnahme über sinnlich wahrnehmbare, bzw. operationalisierbare Exploration von Materialien und Phänomenen.

Diese Basis wird seitens der Wissenschaft ausgerichtet auf eine Begriffsbildung (im weiten Sinn, dazu zählen etwa: Formulierung von Gesetzen, Mathematisierung). Fokus und Gewichtung liegen dann zunehmend auf einer Bezugnahme über die Denotation.

In der Kunst dagegen wird auf genuine Weise durch metaphorische Exemplifikation eine Ausdrucksbeziehung etabliert. Demnach wird eine weitere Ebene der Bezugnahme wirksam, in diesem Sinn erfolgt symboltheoretisch eine qualitative Zunahme von Komplexität. In der Wissenschaft dagegen findet eher eine Schwerpunktverschiebung statt, was selbstverständlich nicht bedeutet, dass sich der zugehörige Prozess der Begriffsbildung oder Mathematisierung nicht hochkomplex und anspruchsvoll gestaltet.

Abgesehen davon, dass bei genauer Betrachtung auch in den Wissenschaften der metaphorische Transfer eine wichtige erkenntnistheoretische Funktion einnehmen kann³, ist diese Unterscheidung insofern weiterhin sinnvoll, da in den Wissenschaften ein metaphorischer Transfer, gerade auf Ebene der Begriffsbildung nicht auf dieser Ebene stehenbleibt, sondern letztlich weiterführend wieder auf eine Mathematisierung, bzw. Denotation abzielt. Darüber hinaus wird man in den Wissenschaften bei einem metaphorischen Transfer nicht von einer Ausdrucksbeziehung sprechen.

Eine weitere Schnittstelle ergibt sich auf Ebene der Formulierung von Stilbegriffen, hier trifft sich etwa Kunstwissenschaft mit künstlerischer Praxis.

Bereits thematisiert wurde die Entwicklung des Analyseschemas. Neben der grundlegenden Rolle der Symbol- und Erkenntnistheorie Nelson Goodmans für die Formulierung des Leitgedankens sind noch weitere Aspekte bei Goodman von Bedeutung.

Insbesondere einige Unterscheidungen innerhalb Goodmans Theorie der Notation ermöglichen eine differenzierte Analyse. Im Analyseschema verortet sind einige Themen hierbei insbesondere im Bereich der Registrierung, wie etwa Goodmans analog-digital Unterscheidung und im Zusammenhang damit, Ausführungen zu Messverfahren, wie beispielsweise Zeit- und Zählapparate (*Clocks and Counters*), oder die Unterscheidung zwischen Partitur, Skizze und Skript (*Score, Sketch, Skript*). (LA: 151, 169 ff.)

³ Eine Übersicht zu den kognitiven Dimensionen der Metapher bietet beispielsweise: *The Cambridge Handbook of Metaphor and Thought*, 2008.

Darüber hinaus ermöglichen Goodmans *Symptome des Ästhetischen* eine differenzierte Unterscheidung zwischen Wissenschaft und Kunst.

Grundlegendes Problem des Leitgedankens ist das Phänomen der Projektion. Bereits in *Tatsache, Fiktion, Voraussage* hat Goodman wegweisende Arbeiten zum Induktionsproblem vorgelegt. Seine Antwort auf radikal skeptische Ansätze ist eine ebenso radikal pragmatische, relativistische, pluralistische, konstruktionistische⁴ und irrealistische Lösung, bzw. Neuinterpretation der Problemlage. Als Exkurs leistet die vorliegende Arbeit eine Zusammenfassung von Goodmans *Tatsache, Fiktion, Voraussage*.

⁴ *Konstruktionistisch* ausdrücklich im Unterschied und Gegensatz zu *konstruktivistisch*.

1.2 Goodmans Symbol- und Erkenntnistheorie

Einführung zu Nelson Goodman – Erkenntnis als welterzeugender Verstehensprozess

Nelson Goodman (1906-1998) hat zu einer bemerkenswerten Breite an außerordentlich unterschiedlichen philosophischen Disziplinen wie Erkenntnis-, Symbol- und Wissenschaftstheorie, Logik und Ästhetik grundlegende, differenzierte und wegweisende Beiträge geleistet⁵. Die philosophische Bedeutung von Goodmans Arbeiten gründet dabei aber nicht nur auf der bereits beeindruckenden Vielfalt der Untersuchungsgebiete, sondern insbesondere und vielmehr auf dem Eröffnen von aufschlussreichen Verbindungen zwischen Problemfeldern, die nach traditioneller Auffassung – durch eine unüberwindliche Kluft getrennt erscheinend – als voneinander gesondert zu behandeln aufgefasst wurden. So begreift Goodman in unkonventioneller Weise beispielsweise die Ästhetik als Teil der Erkenntnistheorie. Für die vorliegende Untersuchung eine Grundlage, um das experimentelle Handeln in Wissenschaft und Kunst sinnvoll und systematisch miteinander vergleichen zu können. Im Zuge eines derartigen Vergleichs spielt Goodmans Auffassung eine zentrale Rolle, dass sowohl die Künste, wie auch die Wissenschaften, kognitive Funktionen haben. Eine derartige, als *Kognitivismus* bezeichnete Position (Steinbrenner 1996; Scholz 2001), erfordert *Revisionen* (Goodman; Elgin 1989) einiger Begriffe, die traditionell als Grundausstattung der Philosophie vorausgesetzt wurden. Nach kritischer Betrachtung werden die Begriffe *Wahrheit*, *Gewissheit* und *Wissen* erweitert, ersetzt oder ergänzt durch die alternativen Begriffe *Richtigkeit*, *Übernahme* (»*adoption*«) und *Verstehen*. (Goodman; Elgin 1989: 202ff.) *Verstehen* übertrifft *Wissen* an Reichweite, es bezieht sich auf das »kognitive Vermögen« in einem umfassenden Sinn, auf Fähigkeiten des Erforschens, Erfindens und Experimentierens zur Erzeugung von Welten. Der aktive Prozess der Erzeugung von Welten durch die vielfältigen Weisen des Gebrauchs von unterschiedlichen Symbolsystemen steht im Gegensatz zur unhaltbaren Annahme einer Korrespondenz zwischen einer von symbolischer Vermittlung unabhängigen »Welt an sich« und deren Beschreibung. Durch die Unhaltbarkeit des korrespondenztheoretischen Ansatzes zeigen sich die Schwächen der damit verbundenen Betonung einer Vorrangstellung des Wahrheitsbegriffs. Zudem ist *Wahrheit*, symboltheoretisch betrachtet, ein relativ unergiebig, da vergleichsweise sehr enger Begriff, der sich lediglich auf das Sprachliche beziehen lässt und innerhalb des Sprachlichen auf bestimmte Aspekte von Aussagen beschränkt ist. An Reichweite den Wahrheitsbegriff übertreffend, hat der Begriff der *Richtigkeit* im Vergleich vielfältige Vorzüge. *Richtigkeit* bezieht sich auf alle möglichen Symbolsysteme, sowohl auf sprachliche als auch nichtsprachliche, wie Wörter, Forderungen, Musik, oder Bilder, Skizzen, Diagramme, Proben und Experimentalsysteme. Darüber hinaus betrifft *Richtigkeit* alle Weisen der Bezugnahme, wie Denotation, Exemplifikation, Ausdruck und komplexe Kombinationen homogener oder heterogener Verbindungen beziehender Aktionen. Noch eingehender betrachtet zeigt sich, dass *Richtigkeit* mit Prozessen des Passens und Wirkens verwoben ist. Das Passen ist dabei immer ein *Einpassen* in einen Kontext, kein »Passen auf« im Sinn einer Korrespondenz mit einer unabhängigen Realität. Andererseits kann das Passen nicht auf bloße Kohärenz reduziert verstanden werden. Vielmehr spielen hier Wechselwirkungen zwischen dem, was versucht wird, einzupassen, und dem Kontext, in den eingepasst werden soll, eine strukturierende Rolle, wobei für eine wechselseitige Abstimmung gegebenenfalls Abänderungen an

⁵ Gute Einführungen bieten Abel 1993, Elgin 2005, Ernst 2005, Scholz 2005.

den beteiligten Elementen erforderlich werden können, die wiederum Veränderungen des Gesamtgefüges bedingen. Das Wirken eines sich auf derartig komplexe Weise zu entwickelndem Ganzen ist es dann auch, anhand dessen das Passen getestet wird. Zu kurz greifen würde es dagegen, dabei nur den anfänglichen Zustand der Elemente zu beachten, wie sie am Beginn des Versuches, ein Passen zu erzeugen, bereitgestellt wurden. Das probeweise Bereitstellen von Elementen mit dem Ziel, ein Passen und Wirken zu erzeugen, könnte man mit Goodman als ›Übernahme‹ (»*adoption*«) bezeichnen. (ebd. 210) Übernommen werden können »Gewohnheiten, Strategien, Vokabulare« ebenso Aussagen. Ein »Symbol zu übernehmen bedeutet, es in den Apparat in Gebrauch, in das fertige Gefüge, in das im Entstehen befindliche Werk zu inkorporieren.« (ebd.)

Als weiteren Schritt im Zuge der bereits behandelten *Revisionen* ersetzt die *Übernahme* den nicht mehr akzeptablen Begriff der *Gewissheit*. (ebd. 209-212) Die *Gewissheit* liegt im *Gebrauch*.

Die gerade skizzierten Zusammenhänge zwischen *Übernahme*, *Passen* und *Wirken* als Basis für *Richtigkeit* werden für die vorliegende Untersuchung von Experimentalsystemen eine wichtige Rolle spielen. Als ein besonderer Fall von *Übernahme* wird Goodmans Begriff der *Verankerung* im Zusammenhang mit seiner Neuinterpretation des Induktionsproblems thematisch werden. (Goodman 1988) Des Weiteren wird Goodmans Verständnis unserer Praxis der Induktion auf der Basis der Untersuchung unseres Gebrauchs von Symbolsystemen in Verbindung mit Goodmans Begriff der Exemplifikation gebracht, was wiederum die Basis für den Vergleich des experimentellen Handelns in Wissenschaft und Kunst darstellt.

1.2.1 Goodmans Symboltheorie

1.2.1.1 Bezugnahme: Exemplifikation und Ausdruck

Goodmans Begriff der Exemplifikation spielt für die vorliegende Untersuchung eine grundlegende und zentrale Rolle.

Im Folgenden soll i) die Exemplifikation erklärt werden, ii) darauf aufbauend die metaphorische Exemplifikation, die das Phänomen ›Ausdruck‹ verständlich macht, iii) der Bezug zum Experimentieren herausgearbeitet werden, iv) der Leitgedanke der Arbeit skizziert werden.

Exemplifikation

In *Sprachen der Kunst* entwickelt Goodman einen *Ansatz zu einer allgemeinen Symboltheorie*. (Goodman 1997) Insbesondere geht es Goodman dabei darum, die linguistische Forschung zu ergänzen um die Untersuchung von nonverbalen Symbolsystemen »von piktoraler Repräsentation einerseits bis zur Musiknotation andererseits.« Der Anspruch dabei ist, »zu einem umfassenden Verständnis der Modi und Mittel der Bezugnahme und ihrer vielfältigen und umfassenden Anwendung in den Verstehensoperationen« zu gelangen. (LA: 9)

Exemplifikation als nonverbale Bezugnahme

Im Rahmen des ambitionierten Ansatzes zur Formulierung einer allgemeinen Zeichentheorie erklärt die Exemplifikation die nonverbale Bezugnahme. Exemplarisch findet sie beim Gebrauch von Mustern statt.

Goodman beschreibt die Exemplifikation einmal, in knappster Form, als »Besitz plus Bezugnahme.« (LA: 60) In Folge, mehr technisch formuliert, als »Subrelation der Konversen der Denotation.« (LA: 65) Beide Beschreibungen haben jeweils Vorzüge für das Verständnis bestimmter Aspekte der Exemplifikation. Beide Darstellungen bieten aber auch die Gefahren für Missverständnisse. Beide Ansätze sollen nachfolgend vorgestellt werden mit ihren jeweiligen Vorzügen und Nachteilen, die, einmal bewusst gemacht, entsprechend umschifft werden können, um durch die Kombination der Erklärungsansätze zu einem tieferen Verständnis zu gelangen.

»Besitz plus Bezugnahme« (LA: 60)

Anhand des vielzitierten Beispiels des Stoffmusters gelangt Goodman zur Charakterisierung der Exemplifikation als »Besitz plus Bezugnahme.« (LA: 60) Im Beispiel wird gezeigt, dass bei der Auswahl eines Stoffes anhand eines kleinen Stoffmusters in einem Musterbuch bestimmte »Eigenschaften« (sic!) des Musters für die Auswahl relevant sind, andere dagegen nicht. So ist die Farbe von Interesse, nicht die aktuelle Form, das Muster, aber nicht das aktuelle Maß, die Webart, nicht der Wert, die Textur, nicht das Gewicht. Entscheidend ist demnach also »Besitz plus Bezugnahme.« Denn, etwa der gezackte Rand oder die Größe von 5x5 cm, sind zwar »besessene« Eigenschaften, aber sie sind im aktuellen Verwendungskontext nicht relevant. Anders gesagt, es findet über diese Aspekte keine Bezugnahme statt. Um die Pointe dieses Beispiels zu verdeutlichen, greift Goodman die Geschichte in *Weisen der Welterzeugung* (WW: 83) noch einmal auf in einem kontrastierendem Kontext als Erzählung über die Auswahl einer größeren Menge von Kuchenstücken für eine große Menge an Personen. Im zweiten Teil der Geschichte bestellt *Frau Mary Tricias* eine solche Menge an Kuchen, und erhält zu ihrem Entsetzen bei der Abholung nicht wie erwartet die benötigte Menge an Kuchenstücken, sondern am Stück einen riesigen Kuchen. Die Pointe dabei ist nicht etwa, wie Goodman launig formuliert, »wie man's macht, ist es falsch« (WW: 84), sondern die Einsicht, dass in diesem Verwendungskontext eine Auswahl im Gegensatz zum Stoffmuster die aktuelle Größe des Musters, des Kuchenstückes, sehr wohl eine Rolle spielt, demnach also exemplifiziert wird.

In ihrer Anschaulichkeit sind die beiden Beispiele, gerade in ihrer Verbindung, hervorragend geeignet für ein Verständnis des Aspektes, dass im jeweiligen Verwendungskontext jeweils andere Aspekte relevant sind. Bei dieser Sichtweise verbirgt sich aber auch die Gefahr eines Missverständnisses, das Goodman zwar auch umgehend thematisiert, indem er in Bezug auf die Rede von »Eigenschaften« und »Prädikaten« auf eine »Zweideutigkeit« verweist, »die aufgelöst werden muss.« (LA: 61) Was meint Goodman damit? Als ausgewiesener Nominalist lehnt Goodman jede Rede von »Eigenschaften« ab. Das bedeutet, es ist nicht zulässig davon zu sprechen, dass »Röte« exemplifiziert wird, sondern, dass das Etikett »(ist) rot« Anwendung findet. (ebd.)

Im Zuge dieser Präzisierung erschließt sich auch die technische Formulierung, dass die Exemplifikation eine »Subrelation der Konversen der Denotation« ist. (LA: 65) Das bedeutet, ein Muster exemplifiziert ein Etikett dann, und nur dann, wenn dieses Etikett das Muster auch denotiert.

Ein Muster denotiert hier also nicht, wenn es exemplifiziert, sondern es wird denotiert. Hilfreich dazu Goodmans Beispiel der »Lokalzeitung, die einen neuen Besitzer erhalten hat« (LA: 58), was eben nur eine verdrehte Formulierung der eigentlichen Beziehungen sei.

Goodman verweist also, wenig überraschend, auf die Gefahr einer Rede von »Eigenschaften«. Die von mir angesprochene Gefahr ist damit aber nicht aus der Welt. Goodman verweist zwar auf diese Zweideutigkeit, er hebt damit aber nicht unbedingt seine gefährliche, und (durchaus irritierende?) Verwendung des Begriffes »intrinsisch« auf. Auf was will ich hinaus? Unter »intrinsisch« können wir in Bezug auf das Stoffmuster verstehen, dass es eben die »Eigenschaften« 5x5 cm groß, gezackter Rand zwar, »intrinsisch (sic!) besitzt« aber eben nicht exemplifiziert. Das Problem scheint ja gelöst mit dieser Pointe. Was aber problematisch bleibt aus nominalistischer Sicht, ist die Verwendung des Wortes »intrinsisch«. Denn das würde ja auch Goodmans Grundüberzeugung widersprechen, dass es so etwas wie »natürliche Arten« nicht gäbe, also irgendwelche Eigenschaften, die ein Gegenstand »von sich aus« hat. Zwar sind diese »Eigenschaften« im jeweiligen Verwendungskontext offensichtlich und im entsprechenden Kontext auch üblich, aber das verführt zu der Auffassung, dass der »Besitz« etwas Vorgegebenes wäre und nicht etwas Gemachtes. Genau genommen ist eben auch der »Besitz« immer (schon) eine Form der Bezugnahme.

Anders angegangen hilft gegebenenfalls Goodmans eigenes Beispiel, dass er bemerkenswerterweise genau im Anschluss an seine Verwendung des problematischen Begriffes »intrinsisch« anführt. Die humorvolle Anekdote eines Schriftstellers, der angibt, dass seine Geschichte nur ein Beispiel dafür sei, was man mit einem Bleistiftstummel alles machen könne. Also eine »Eigenschaft«, die im Gegensatz zu dem Stoff- und Kuchenbeispielen in keinem üblichen Kontext relevant ist. Aber genau genommen immer noch »intrinsisch«, denn die Geschichte ist ja faktisch mit einem Bleistift geschrieben worden. Aber wie verhält es sich mit dem Wort »lang«, das im Beispiel Goodmans das Etikett »kurz« exemplifiziert, also demnach die »Eigenschaft« der Kürze ja »intrinsisch« besitzen würde. Aber das Wort »lang« ist lediglich relativ zu anderen Wörtern »kurz«. Im Vergleich mit Strecken etwa zwischen 0,0005 und 0,0003mm verhältnismäßig lang, bzw. wie verhält es sich mit »lang« und »l a n g« bzw. bei unterschiedlichen Schriftgrößen, etwa in einem Buch oder auf einem riesigen Werbeplakat? Worauf ich hinaus will, ist, dass der »Besitz« keineswegs als »intrinsisch« verstanden werden sollte, und das weder bei der Rede von »Eigenschaften« noch von Prädikaten.

Gerade beim explorativen Experimentieren werden ja neuartige Aspekte bewusst gemacht, indem neuartige Bezugnahmeschemata generiert werden, und eben nicht, indem lediglich über bereits schon immer, in diesem Sinn »intrinsisch« vorliegende »Eigenschaften« Bezug genommen wird, die »entdeckt« worden sind. Was beim explorativen Experimentieren zum Vorschein gebracht wird, ist keine Entdeckung, sondern eine Erfindung.

Die zweite Gefahr verbirgt sich in der technischen Formulierung, wenn wir, an Goodmans Beispiele denkend, bei der »Subrelation der Konversen der Denotation« (LA: 65) nur an sprachliche Etiketten denken. Selbstverständlich betont Goodman ja gerade, dass es um nonverbale Etiketten geht, was aber dann wieder verdeckt wird, wenn bei Farbe dann doch wieder vom Etikett »(ist) rot« die Rede ist.

Die beiden Gefahren für Missverständnisse sind besonders für ein Verständnis der Bedeutung der Exemplifikation für das Experimentieren ein Problem. Zwar be- oder verhindern die etwaigen Missverständnisse nicht unmittelbar den Nachvollzug der jeweiligen Beispiele bzw. Erklärungen, aber es ergibt sich jeweils ein unvollständiges, bzw. verzerrtes Bild der Exemplifikation.

An dieser Stelle muss betont werden, dass Goodman selbst in aller Klarheit die genannten Probleme thematisiert, meist in unmittelbarer Folge der Beispiele, aber ebenso sollte beachtet werden, dass auch Goodman immer wieder mit Missverständnissen zu kämpfen hatte, die etwa elliptische Formulierungen ausgelöst hatten. (WW: 10)

Radikal und unmissverständlich weist Goodman die Auffassung zurück, dass ein Gegenstand eine irgendwie vorgegebene, fest umrissene Menge an »Eigenschaften« besitzen könne:

»Da ein Gegenstand (außerdem) auf unbegrenzt viele Weisen beschrieben werden kann, hat er unbegrenzt viele Eigenschaften.« (R: 36)

Von den metaphorisch anwendbaren Etiketten ganz abgesehen, dazu gleich.

»Exemplifikation durch Kunstwerke ist wie Probennehmen aus dem Meer. Ein Werk ist richtig in dem Maße, wie die von ihm exemplifizierten Merkmale präzisiert werden können, um unser Verstehen des Werkes selbst und anderer Aspekte unserer Erfahrung zu verbessern. Erfolgreiche Werke verändern die Wahrnehmung und verwandeln ihre Gegenstände, indem sie uns dazu bringen, Aspekte, Gegenstände und Ordnungen zu beachten, die wir vorher unterschätzt oder übersehen hatten.« (R: 38)

Schon an dieser Stelle muss betont werden, dass es beim explorativen Experimentieren nicht darum geht, etwas zu entdecken, was man vorher lediglich »übersehen« hätte, vielmehr liegt die Herausforderung hier darin, neue Bezugnahmeschemata zu entwickeln, die Aspekte aus Perspektive dieses Schemas erst zum Phänomen machen. Dazu eine markante Formulierung im Vorgriff auf das Fallbeispiel Elektrodynamik:

»Es lässt sich in allem Detail erkennen, auf welche Weise er den neuen Effekt in ein erst zu schaffendes Ordnungssystem integrierte.« (Steinle 2005: 27)

Die entscheidende Passage hinsichtlich Aspekten, die insbesondere für das explorative Experimentieren aufschlussreich sind, findet sich im Zusammenhang mit Goodmans Überlegungen zu Beziehungen zwischen Musik, Bewegung und paradigmatisch dazu dem Tanz.

Erst einmal geht es Goodman um Gesten, die entweder Musik hervorbringen sollen, wie im Falle des Orchesterdirigenten, oder durch Musik hervorgebracht werden, kleine Bewegungen wie etwa »Fußtappen, Fingertrommeln, Kopfnicken.« (LA: 67) Die jeweiligen Etiketten können grundsätzlich dazu verwendet werden, etwas »niederzuschreiben oder vorzuschreiben« (ebd.), vergleichbar mit Etiketten auf Behältern, die anzeigen, »was in den verschiedenen Behältern ist und was in sie hineingehört.« Bedeutsam werden diese »scheinbar nur nebensächlichen Aktivitäten«, da sie angewendet werden für das »Analysieren, Organisieren und Registrieren« des Gehörten. Goodman verweist an dieser Stelle in konstruktiv-kritischer Manier auf die Rolle dieser gestischen, sensomotorischen und enaktiven Praxis für die kognitive Entwicklung.

Bewegung im Zusammenhang mit Musik charakterisiert den Tanz. Goodman betont, dass insbesondere beim modernen Tanz keine »normalen oder vertrauten Handlungen« bzw. (Anmerkung meinerseits) alltägliche Handlungen in ungewohnter Weise, dargestellt werden, sondern durch die

ungewohnte Darbietung, alleine schon durch den Bühnenkontext, vielmehr »Rhythmen und dynamische Figuren« exemplifiziert werden. Durch das aufmerksam Werden auf bisher nicht wahrgenommene Aspekte der Bewegungen kommt es zu einer Reorganisation der Erfahrung. Es zeigen sich neue Verbindungen und Verfeinerungen. Dadurch werden »Anspielungen reicher« und unser Unterscheidungsvermögen geschärft. Nun wäre es »absurd« betont Goodman, diese Bewegungsstrukturen verbal fassen zu wollen, die Bewegung stellt selbst ein neues, nonverbales Etikett bereit!

»Eine solche Bewegung, die keine vorgängige Denotation hat, übernimmt die Aufgabe eines Etiketts, das bestimmte Handlungen, einschließlich seiner selbst denotiert. Hier wie häufig in den Künsten entwickelt sich das Vokabular zusammen mit dem, zu dessen Vermittlung es gebraucht wird.« (ebd.)

Goodman beschreibt die welterschließende und weltgestaltende Bezugnahme über abstrakte, ungegenständliche Kunst anschaulich und betont den genuinen Wert derartiger *Weisen der Welterzeugung*:

»(U)nsere Welten sind durch die Muster und Gefühle abstrakter Werke nicht weniger energisch geformt als durch ein wörtlich zu nehmendes Stilleben (...). Wenn wir eine Stunde in einer Ausstellung abstrakter Gemälde verbracht haben, neigt alles dazu, sich in geometrische Flächen aufzuteilen, in Kreisen zu rotieren, sich zu Texturarabesken zu verweben, sich zu einem Schwarzweiß zuzuspitzen oder in neuen Farbkonsonanzen und -dissonanzen zu vibrieren. « (WW: 130)

Bereits an dieser Stelle sei betont, dass gerade in den Künsten, obwohl dort die Exemplifikation, bzw. die metaphorische Exemplifikation eine zentrale Rolle spielt, selten nur eine Form der Bezugnahme Anwendung findet, sondern vielmehr Kombinationen und Ketten. Diese multiple und komplexe Bezugnahme ist dann auch das fünfte *Symptom des Ästhetischen*.

Ein besonders anschauliches Beispiel einer Kombination von Denotation und Exemplifikation mit Bezug zu einem Beispiel aus der Wahrnehmungspsychologie findet sich bei Arbeiten von Mel Bochner, die durch den irritierenden Einsatz von kontrastierenden Farben bei der plakativen Darstellung von Schrift zu vergleichbaren Verschiebungen führen, wie beim von Goodman als Titelbild für das Kapitel »Klang der Bilder« verwendeten *Stroop-Test*. (LA: 51)

Beim *Stroop-Test* werden Farbwörter in anderen Farben dargestellt, als sie denotieren:

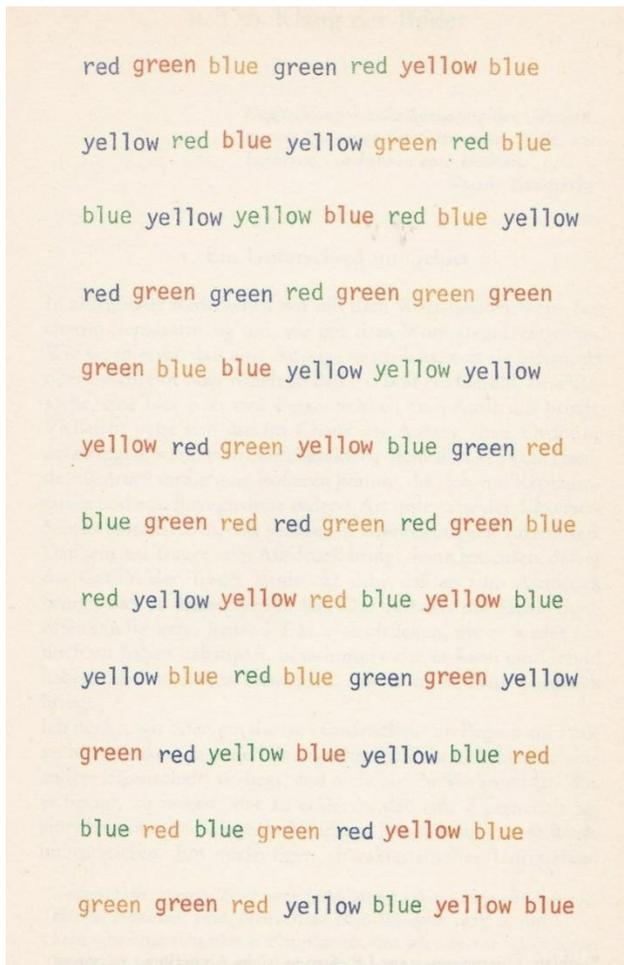


Abbildung 1

Stroop Test, (Stroop 1935; siehe LA: 51, Titelbild Kapitel II. Der Klang der Bilder und S. 66, Anmerkung).

Beim Ablesen oder Benennen der bezeichneten oder der exemplifizierten Farbe kommt es zu leicht nachvollziehbaren Irritationen. In vergleichbarer Weise, wenn auch etwas komplexer und subtiler, spielt Mel Bochner mit farbigen Wörtern. In einigen Fällen führt das Einfärben in kontrastreichen Grundfarben bei einer Gruppe von Wörtern, die sich um den Titel *Nothing* (2003) (Bochner 2013: 131) variieren, zu subtilen Nuancen beim sinnlichen Eindruck der Begriffe, die paradoxerweise *nichts* bezeichnen. In anderen Beispielen führt die unterschiedliche Färbung von einzelnen Buchstaben zu Leseproblemen, wie etwa bei *Master of the Universe*. (ebd. 149)

Mit am subtilsten generiert Bochner Spannungen zwischen dem Denotierten und Exemplifizierten bei *Obscene*. (ebd. 135) Hier werden provokative Begriffe, die sich um das Thema der Obszönität drehen, in üblicherweise eher als lieblich empfundenen Pastelltönen gehalten. Bochner variiert die Kombinationen zwischen Buchstaben, Wortteilen, Wörtern und Farben. In jedem Fall ist das auffällig, man wird darauf aufmerksam gemacht, gegebenenfalls irritiert, das Lesen wird erschwert, man wird abgelenkt. Muster drängen sich dem Blick auf, der bewusst oder auch unterbewusst und ungewollt, nach Ordnung und Zusammenhang sucht. Dazu im Detail später noch

einmal im Kapitel zu Mel Bochner und Wittgenstein. An dieser Stelle sei schon einmal angemerkt, dass es Bochner hier um die Erkundung der grundsätzlichen Funktionsweise von sprachlichen und nichtsprachlichen Medien und deren Kombinationen geht.



Abbildung 2

Mel Bochner, *Obscene*, 2006, Öl und Acryl auf Leinwand, 1524 x 2032 mm, (Whitechapel Gallery, London; siehe Borchardt-Hume, Achim; Globus, Doro (Hg.) (2013): 135).

»Seine Installationen, Gemälde, Fotografien, Filme reflektieren und veranschaulichen Sprache (dabei) nicht im Sinne eines Instruments zur Vermittlung eindeutiger Botschaften und Bedeutungen, sondern als System, das einen offenen Verstehensprozess ermöglicht, erklärt und begründet. Die gedankliche Plattform von Bochners Kunst gründet in einer radikalen Einfachheit ihrer formalen Mittel, Ursachen und Zusammenhänge von Erkenntnisprozessen zu untersuchen und darzustellen.« (Borchardt-Hume, Achim; Globus, Doro (Hg.) (2013): 35)

Ausdruck als metaphorische Exemplifikation

Die augenscheinliche Verwandtschaft zwischen Mel Bochners farbigen Textarbeiten und dem *Stroop-Test* diene einerseits als Variation der Möglichkeit von Kombinationen aus Denotation und Exemplifikation. Teils erscheinen gerade die Schwierigkeiten beim exakten Benennen der

Zusammenhänge zwischen Wortbedeutungen und farbigen Strukturen als der entscheidende Punkt, um unser Bedürfnis nach dem Erkennen von Ordnungsmustern zu veranschaulichen.

Ein spezieller Fall ist hier die bereits erwähnte Arbeit *Obscene*. Bei der Einfärbung der Buchstaben und Wörter in Pastelltönen ging es ja nicht nur um ein rein formales Muster, dass die Farben bilden, sondern um einen offensichtlichen Kontrast dazu, was *üblicherweise* mit Pastellfarben zum Ausdruck gebracht wird: Eher etwas Liebliches als etwas Laszives, man verbindet mit Pastelltönen eher »fein« als »filthy«. Abgesehen davon, dass man sich im Einzelfall selbstverständlich darüber streiten kann, ob jetzt »pornographic« immer gleich grell pinke Farbräume assoziiert oder ein kräftiges Violett etwas Vulgäres hat, ist der Punkt folgender: Unabhängig davon, was genau im Kontext gesellschaftlicher Konventionen eine Farbe zum Ausdruck bringt, steht fest, dass Farben Stimmungen zum Ausdruck bringen können. So ist uns vertraut, in welcher Weise Goodman davon spricht, dass ein »in düsteren Grautönen gemaltes Bild (...) tiefe Traurigkeit ausdrückt.« (LA: 57) Wir haben keine Schwierigkeiten damit, zu verstehen, wovon hier die Rede ist. Weit mehr Schwierigkeiten bereitet es aber, die genaue Beziehung zu benennen, die das zum Ausdruck Gebrachte mit dem Bild verbindet.

Zur Charakterisierung der Exemplifikation gelangt Goodman über einen Umweg, verursacht durch die Probleme beim Durchdringen der Zusammenhänge zwischen Ausdruck und deren Voraussetzungen. So irritiert, dass das zum Ausdruck gebrachte irgendwie einerseits direkter, aber auch gleichzeitig irgendwie indirekter mit der Quelle verbunden ist als etwa ein Wort mit einem von ihm denotierten Gegenstand. Der Ansatz, bestimmte Bezugnahmegebiete zu definieren, welche Ausdruck von Denotation unterscheiden, etwa Gegenstände und Ereignisse bei der Denotation und dagegen Emotionen und »Eigenschaften« beim Ausdruck, lässt sich nicht aufrechterhalten.

Weitere Ansätze scheitern ebenso. Etwa muss zum Ausdruck gebrachte Trauer nicht vorhanden sein, umgekehrt vorhandene Trauer nicht zum Ausdruck gebracht werden. Ebenso wenig geht es um das Auslösen des zum Ausdruck gebrachten Gefühls bei den Betrachtenden; beobachtete Aggression kann Angst verursachen, und, wie soll ein ausgedrückter Rhythmus sich konkret manifestieren, oder Klugheit? Damit ist nicht ausgeschlossen, dass durch das Ausgedrückte Änderungen von Sichtweisen ausgelöst werden können. »Ein Schwarzweißbild, daß Farbe ausdrückt, führt nicht dazu, daß ich mich farbig fühle; und ein Portrait, das Mut und Klugheit ausdrückt, erzeugt im Betrachter nicht eine andere Eigenschaft.« (LA: 55)

Aber diese Überlegungen sollten nicht dazu führen, den entscheidenden Punkt jetzt misszuverstehen, dass das zum Ausdruck Gebrachte sehr wohl etwas beim Betrachter bewirkt: Durch das aufmerksam Werden auf das Ausgedrückte, verändert sich die Sensibilität für die exemplifizierten Aspekte, sowohl auf den betrachteten Gegenstand bezogen, als auch auf zukünftige Beobachtungen. Die Lage ist also komplex. Auf der einen Seite kann ein »zufriedener Gesichtsausdruck auf Höflichkeit beruhen und mit Unbehagen ertragen werden« und ein Lächeln kann in verschiedenen Kulturen und Kontexten ganz unterschiedliche Einstellungen zum Ausdruck bringen. Aber dennoch: Eine schlaffe Körperhaltung kann wohl kaum Dynamik zum Ausdruck bringen und Lächeln kaum Kummer (wohlgemerkt: üblicherweise).

Der entscheidende Punkt ist hier, dass es für die Ausdrucksbeziehung in jedem Fall irgendeine Basis geben muss, die ein Etikett exemplifiziert, das dann, bzw. das damit verbundene Schema, übertragen wird auf das Schema der Ausdruckssphäre.

Wichtig ist dabei grundsätzlich, dass diese Kombination gegeben ist, demnach: Ausdruck ist »metaphorische Exemplifikation«. Was beispielsweise eine konkret vorliegende Farbe, oder beliebig andere Etiketten dann zum Ausdruck bringen, ist jeweils immer vom Kontext abhängig, kann somit auch, wie es eine weit verbreitete Strategie in der Kunst ist, durch eine Veränderung des Kontextes bedingt sein.

Schema und Transfer

Wichtig bei der metaphorischen Übertragung ist immer, dass es hierbei nicht um einen Vergleich zwischen einzelnen Gegenständen geht, etwa Mensch und Wolf, sondern um eine Verbindung, besser Vermischung von Symbolsystemen. Symbolsysteme sind Verbindungen aus Symbolschema und Bezugnahmegebiet. Es geht dabei in spezifischer Weise um transformatorische Wechselwirkungen. »Zum Verständnis der Metapher muss man ferner einsehen, daß ein Etikett nicht isoliert, sondern in seiner Zugehörigkeit zu einer Familie funktioniert. Wir kategorisieren durch Mengen von Alternativen.« (LA: 76)

Die klassische Metapher »der Mensch ist ein Wolf« ist demnach nicht lediglich ein Vergleich zwischen Mensch und Wolf, der einen bestimmten Blick auf den Menschen nahelegt, vielmehr geht es hier implizit auch um eine Vermenschlichung der Hundewelt. So ist es eben auch möglich, in diesem Sinn in Bezug auf Studierende der ersten Semester von »hechelnden Welpen« (Elgin 2005: 46) zu sprechen. Anschaulich hierzu auch die metaphorische Übertragung von Temperaturskalen zwischen »kalt« und »warm« auf Farbtöne, Stimmungen (etwa in / von Räumen), Persönlichkeiten. Immer geht es dabei um die Verbindung von ganzen Ordnungssystemen. Die Möglichkeiten zur »Invasion« (LA: 78) sind dabei beliebig! Ist die Übertragung aber erst einmal wirksam geworden, sind die Abstufungen innerhalb der übertragenen Schemata allerdings entsprechend festgelegt. Es gibt auch mehrfache Verbindungen, etwa beim Topfschlagen. Hier löst eine Annäherung an den Topf beim Publikum ein: »wärmer, wärmer,...« aus, das üblicherweise auch mit einer Erhöhung der Lautstärke verbunden ist, bis man sich inmitten einer Horde »heiß, heiß, heiß!!!« johlender Kinder befindet.

Modifikationen sind denkbar, so ist es eine etwas andere Sache, davon zu sprechen, ob jemand eher »kühl rüberkommt« oder einen »warmen Charakter« hat, oder gar ein »heißer Typ« ist. Auch die Etymologie hat eine konventionelle Natur. Werden Zahlen »höher«, weil Stapel höher werden? Was hat es dabei mit der Tonhöhe auf sich, zumal die Zunahme eines Loches beim Graben zwar gemessen »steigt«, aber dabei das Loch ja faktisch tiefer wird?

Obwohl zwar die Übertragungsmöglichkeiten prinzipiell unbegrenzt sind, so sind sie keineswegs beliebig. Eine Metapher sollte aufschlussreich sein, um Sinn zu ergeben, zeigt sie dagegen keine brauchbaren neuen Ordnungen auf, wird sie verworfen. Auf der anderen Seite etablieren sich besonders gut brauchbare Metaphern oft in einem Ausmaß, demzufolge sie förmlich in einen buchstäblichen Gebrauch übergehen, man kann hier dann, metaphorisch, von erkalteten, matten oder morbiden Metaphern sprechen. Konkret ist unsere Sprache sehr stark durchzogen von Metaphern, seien es offensichtliche oder schon bis zur Unkenntlichkeit etablierte. Gerade die häufige Verwendung von Metaphern in unserer Sprache und die Schwierigkeiten, metaphorisch Umschriebenes »objektiv« zu benennen, zeigen die Bedeutung der metaphorischen Übertragung als nicht reduzierbares Erkenntnismittel. Alleine aus Gründen der Ökonomie macht es Sinn, bewährte Ordnungsmuster mehrfach anzuwenden. Es muss dabei betont werden, dass Metaphern eben gerade

nicht lediglich Vergleiche sind, die ohne Weiteres auf das »eigentlich« buchstäblich Gemeinte reduziert werden können. (siehe Black 1962: 25-47) Diese Auffassung verschloss der Philosophie der idealen Sprache lange den Blick auf das erkenntnistheoretische Potential der Metapher.

Mit Goodman sollten so das »Metaphorische und das Buchstäbliche innerhalb des Tatsächlichen unterschieden werden« (LA: 73), denn ob jemand als »Don Quichotte oder als Don Juan« charakterisiert werden sollte, lässt sich genauso zutreffend sagen, wie zu unterscheiden, ob jemand »paranoid oder schizophr« ist. (ebd.)

Beispiel »I feel Blue«

Die metaphorische Übertragung kann einen kreativen Akt darstellen. Ein besonders anschauliches Beispiel sei nachfolgend mit Verweis auf die Blues Musik bereitgestellt.

Durch ein Verziehen, ein sogenanntes »bending« der Gitarrensaiten, ein Umding für das klassische Gitarrespiel und Musik, lassen sich die sogenannten »Blue Notes« erzeugen, die durch das Verziehen der Saiten entsprechend zwischen den gewohnten Tönen zu schweben scheinen. Durch die Entwicklung der Blue-Notes ist aber nicht nur eine neue Musikrichtung entstanden, von Bedeutung ist darüber hinaus, dass mit den Blue-Notes auch ganz neuartige Formen des emotionalen Erlebens zugänglich gemacht wurden. Die Tragweite dieser Neu-Erschließung lässt sich ermessen, wenn man bedenkt, dass mit der Aussage »I feel Blue« nicht nur ein temporärer, durch das Hören der Musik vermittelter Gefühlszustand gemeint sein kann, sondern mit der Blues-Musik ein umfassendes Lebensgefühl, eine Lebenshaltung in Verbindung gebracht wird, die unter anderem auch sozialpolitische Dimensionen umfasst. Somit ist die »Blue Note« auch ein besonders anschauliches Beispiel für die Entwicklung von Begrifflichkeiten und von *Weisen der Welterzeugung*.

Dazu sei angemerkt, dass Sprache in diesem Zusammenhang oft die Funktion hat, auf die Sphäre zu verweisen, die es zu beachten gilt. Etwa bei einem Bild die Farbkontraste oder das konkrete, subtile Zusammenspiel, etwa der Wahrnehmung von Komplementärkontrasten bei Albers, leistet nur das konkret wahrgenommene Werk. Genau um die Exemplifikation dieser subtilen Interaktionen ging es Albers, was leicht übersehen und missverstanden werden kann, wenn man nur oberflächlich auf die relativ einförmigen quadratischen Formen seiner Serie *Homage to the Square* achtet⁶.

Zusammengefasst lässt sich festhalten: Die Exemplifikation ist eine Form der nonverbalen Bezugnahme, die beim Gebrauch von Mustern wirksam wird. Da bei der Exemplifikation *nur die für den aktuellen Kontext relevanten Merkmale* Anwendung finden, dabei gegebenenfalls ganz andere, als in anderen Kontexten womöglich gemeinhin relevant, lässt sich die Exemplifikation als »Besitz plus Bezugnahme« umschreiben. Der Besitz bedeutet in diesem Fall, technisch gesprochen, dass das Muster von dem bereitgestellten Etikett auch denotiert wird, dass die exemplifizierten Merkmale auf das Beispiel selbst zutreffen im Anwendungskontext. Somit lässt sich Exemplifikation technisch gesprochen als »Subrelation der Konversen der Denotation« beschreiben, wobei noch einmal zu betonen ist, dass die Etiketten dabei ausdrücklich nonverbal sein können. Oftmals werden, gerade die nonverbalen Etiketten erst im Zuge des Mustergebrauchs zusammen entwickelt. Bezugnahmegebiet und Schema entwickeln sich dabei in wechselwirksamen Formations- und Transformationsprozessen.

⁶ Zum sehr differenzierten Konzept Josef Albers' zur Farbwahrnehmung siehe dessen umfangreiche Untersuchungen *Interaction of Color*, 1963 / 2009.

Die Exemplifikation ist sowohl in Wissenschaft, als auch in der Kunst, wie im Alltag, eine wichtige Bezugnahmepraxis. Durch die explorative Probennahme werden beim Experimentieren neuartige Etiketten bereitgestellt, wobei parallel auch das Phänomen, der Gegenstand oder der Gegenstandsbereich sich entsprechend verändert darstellen.

Somit bietet die Exemplifikation die Basis für einen Vergleich der Praxis des explorativen Experimentierens in Wissenschaft und Kunst.

1.2.1.2 Notation: analog-digital Unterscheidung, Symptome des Ästhetischen

Auf Grundlage dieser Basis lassen sich mit Goodmans Theorie der Notation differenzierte Unterscheidungen treffen sowohl innerhalb von Wissenschaft und Kunst, als auch für eine Unterscheidung zwischen den Disziplinen.

Goodman formuliert in seiner Theorie der Notation syntaktische und semantische Erfordernisse eines idealen Symbolsystems. Dabei bedeutet ›ideal‹ keinesfalls, dass es sich hierbei im Sinne einer Wertung um ein besseres System handelt als ein weniger ideales. Vielmehr geht es darum, anhand eines besonders strengen, rigide definierten Systems andere Systeme durch Analyse, Vergleich und Kontrast charakterisieren zu können. Die 5 Merkmale einer Notation sind dabei:

- Eindeutigkeit
- syntaktische Disjunktheit
- syntaktische endliche Differenziertheit
- semantische Disjunktheit
- semantische endliche Differenziertheit

Disjunktheit / Charakter Indifferenz

In einem idealen System muss jede Inskription einer Marke einem Charakter zuordbar sein.

»Jedes Symbolsystem besteht aus Charakteren, gewöhnlich noch mit Kombinationsweisen, um aus ihr weitere zu bilden. Charaktere sind bestimmte Klassen von Äußerungen oder Inskriptionen oder Marken. (Ich werde Inskriptionen so gebrauchen, daß sie ›Äußerungen‹ einschließen, und ›Marke‹ so, daß sie Inskriptionen einschließt; eine Inskription ist jede Marke – visuell, auditiv, etc. – die zu einem Charakter gehört.)« (LA: 128)

Syntaktische endliche Differenziertheit

»Die zweite Forderung an ein notationales Schema besteht (...) darin, daß die Charaktere endlich differenziert oder artikuliert sein müssen. Sie lautet:

»Für jede zwei Charaktere K und K' und jede Marke m , die nicht tatsächlich zu beiden gehört, ist die Bestimmung, daß entweder m nicht zu K gehört oder m nicht zu K' gehört, theoretisch möglich.«

(LA: 132)

Diese etwas technisch formulierte Forderung stellt sich etwas einfacher dar, wenn man die Konsequenzen betrachtet, die sich aus dem Verletzen dieser Forderung ergeben, dann spricht Goodman davon, dass das Schema syntaktisch »dicht« ist. (ebd. 133)

»Ein Schema ist syntaktisch dicht, wenn es unendlich viele Charaktere bereitstellt, die so geordnet sind, daß es zwischen jeweils zweien immer ein drittes gibt.« Noch einfacher formuliert, ist ein Schema dann »dicht«, wenn jedes noch so winzige Detail syntaktisch relevant werden könnte. Ein Schema kann diese Eigenschaft partiell aufweisen, oder »durchgängig dicht« sein. Gerade piktorale Systeme werden durch Dichte definiert, generell künstlerische Systeme.

Semantik

Eine Notation muss ebenso auf semantischer Ebene disjunkt und endlich differenziert sein. Eine weitere, generelle Forderung ist Eindeutigkeit.

Analog-digital Unterscheidung, bzw. Unterscheidung zwischen Dichte und Differenziertheit

Eine wichtige Unterscheidung ergibt sich hierbei durch den Gegensatz von analog und digital, bzw., dicht und differenziert. Im Vorgriff auf das Fallbeispiel der Entwicklung des Thermometers als Messinstrument eine Passage zum Übergang von dicht zu differenziert beim Experimentieren:

»Wo die Aufgabe im Wiegen und Messen besteht, da spielt das analoge Instrument seine Hauptrolle wahrscheinlich in der Erkundungsphase, bevor die Maßeinheiten fixiert sind; danach übernimmt ein entsprechend entwickeltes digitales Instrument seine Funktion. (...) Hier wie anderswo stellt die Entwicklung und Anwendung von Symbolsystemen einen dynamischen Prozess der Analyse und Organisation dar; und die entsprechenden Spannungen lassen sich durch Anpassungen auf beiden Seiten des Systems auflösen, bis wenigstens vorübergehend ein Gleichgewicht hergestellt ist.«

(LA: 156, 156)

Die auf den ersten Blick etwas technisch und trocken wirkende Unterscheidung zwischen disjunkt und differenziert bietet somit nicht nur einen Schlüssel zur Charakterisierung von piktoralen Systemen, sie führt auch mitten in den explorativen Abstimmungsprozess.

Symptome des Ästhetischen

Goodmans Theorie der Notation bietet den Rahmen für einen Vergleich von Symbolsystemen an. Darüber hinaus formuliert Goodman davon ausgehend 5 Symptome des Ästhetischen, die einzeln, zusammen oder in Kombinationen, auf die Verwendung eines Symbolsystems als Kunst hinweisen können. Betont werden muss, dass es sich dabei ausdrücklich nicht um eine Definition handeln soll, sondern dezidiert um Symptome, die aber jenseits einer strengen Definition sehr aussagekräftig sind.

Die 5 Symptome des Ästhetischen nach Goodman:

- syntaktische Dichte
- semantische Dichte
- relative Fülle
- Exemplifikation⁷
- Multiple und komplexe Bezugnahme

Syntaktische und semantische Fülle wurden bereits vorgestellt.

Relative Fülle

Anschaulich darstellen lässt sich dieses Symptom anhand Goodmans Vergleich zwischen einer Zeichnung von Hokusai und einer EKG-Linie, die sich optisch gleichen, bzw. theoretisch identisch sind. (LA: 212) Bei Hokusai ist jedes einzelne Detail der Linie relevant, darüber hinaus sind sogar die Qualität und Alter des Trägermaterials von Bedeutung. Bei einem EKG zählen dagegen lediglich die x / y Werte des Kurvenverlaufs. Hier wird wieder deutlich, dass die Analyse nicht auf eine grundsätzliche Wertung abzielt. Bei der Überprüfung einer Zeichnung auf Echtheit kann eine exakte Analyse des Papiers Aufschluss geben, ganz abgesehen von stilistischen Fragen. Dazu ist aufschlussreich, dass Goodman seine Theorie der Notation ausgehend vom Problem der Fälschung entwickelt. Bei Hokusai sind demnach, relativ gesehen, mehr Aspekte (ästhetisch betrachtet) relevant als bei nicht ästhetischer Interpretation eines rein formal gesehen gleichen Gegenstandes.

Multiple und komplexe Bezugnahme

Dazu sei noch einmal auf Mel Bochner verwiesen, der exemplarisch insbesondere in seinen farbigen Textarbeiten Denotation und Exemplifikation verbindet. Nimmt man noch die metaphorische Bezugnahme dazu, ergibt sich bereits bei diesen relativ einfach strukturierten Arbeiten gut nachvollziehbar die mehrfache und komplexe Bezugnahme. Darüber hinaus können auch Bezugnahmeketten wirksam werden. (LA: 70, Goodman; Elgin 1989: 62) In der Wissenschaft dagegen ist das Ziel zumeist explizit Einfachheit und Eindeutigkeit⁸.

Die Theorie der Notation entwickelt Goodman ausgehend vom Beispiel der Partitur, da diese einem idealen Notationssystem sehr nahe kommt.

Die analog-digital Unterscheidung ermöglicht differenzierte Unterscheidungen zwischen Score, Sketch und Script, zwischen Diagrammen, Karten und Modell. So ergibt sich etwa die Einsicht, dass »Diagramme (...) flache und statische Modelle« darstellen. (165)

⁷ Da die Exemplifikation sowohl in der Kunst, als auch in anderen Wissenschaften und im Alltag eine wichtige Rolle spielen kann, würde ich vorschlagen, im Sinne einer diesbezüglichen Präzisierung besser lediglich die *metaphorische Exemplifikation*, verstanden als Ausdrucksbeziehung, als *Symptom des Ästhetischen* zu verstehen.

⁸ Siehe Goodman: *Problems and Projects: VII: Simplicity*, S. 275-355.

Goodman definiert den Begriff *notational* folgendermaßen:

»Das Symbolschema jedes Notationssystems ist notational, aber nicht jedes Symbolsystem mit einem notationalen Schema ist ein Notationssystem. Notationssysteme unterscheiden sich von anderen Systemen durch gewisse Merkmale der zwischen notationalem Schema und Anwendung geltenden Beziehung.« (LA: 128)

Die »primäre Funktion« der Partitur ist die eindeutige Identifikation eines Werkes. Die Beziehungen zwischen Partitur und Werk müssen somit »reflexiv, symmetrisch und transitiv« sein. Im Gegensatz dazu sind beliebige Prädikate in der Regel nicht eindeutig, da man infolge der Reihung etwa: Tisch – Stahltisch – Stahlding – Auto,... am Ende des Wechsels zwischen Charakter und Gegenstand bei gänzlich anders gearteten Kategorisierungen landen kann als zu Beginn. Ein besonders tief greifende Einsicht für unsere Untersuchung ergibt sich durch Überlegungen dazu, in welcher Weise eine Partitur, bzw. ein Bezugnahmesystem eine Real-Definition davon abgeben können, was wir grundsätzlich unter Musik oder Malerei verstehen wollen.

Cage, Kawara, Constable

Allographisch & autographisch – Wirkung und Werk

Über die strengen Rahmenbedingungen einer Partitur kann die Identität eines musikalischen Werkes gesichert werden. Das lässt dennoch ausdrücklich einen weiten Spielraum für unterschiedliche Interpretationen einer Aufführung. Goodman weist darauf ausdrücklich hin und belegt diesen Punkt mit den deutlich hörbaren Unterschieden zwischen den jeweiligen Interpretationen einer Bach Suite, gespielt von Casal oder von Piatigorsky. (LA: 185) Musikalische Interpretationen können stärker kontrastierend wirken als eine mäßige Fälschung und das Original Bild.

Im Zuge der Fälschungsthematik und dem Vergleich zur Musik formuliert Goodman die Unterscheidung zwischen autographischen und allographischen Künsten. Autographische Künste sind durch Originale charakterisiert, die grundsätzlich auch gefälscht werden können, Partituren dagegen nicht. Was wieder auf den ersten Blick wie eine rein technische, analytische Unterscheidung wirken mag, führt wieder zu grundlegenden Einsichten hinsichtlich explorativen Prozessen.

Genau betrachtet beleuchten die Fragen zur Notation faszinierende Facetten kreativen Schaffens, nachfolgend exemplarisch erläutert an den Werken von Cage, On Kawara und Constable.

Mit John Cage verbinden sich radikale Änderungen in Bezug auf musikalische Praxis mit weitreichenden Auswirkungen auf die Medienkunst. (Bischoff 1992) Bekannt sind Cages Einbeziehung von Zufallsoperationen und Geräuschen in Musik und in den Kompositionsprozess.

Weniger präsent in der Diskussion ist die Rolle von Cages Notationen⁹. Auf den ersten Blick möglicherweise lediglich oberflächlich, als grafisch interessantes Kuriosum und Randerscheinung betrachtet, birgt der spezifisch grafische Charakter von Notationen radikale Facetten. Da durch die dezidiert grafische, konkrete, gezeichnete Form der Notate (die im begrifflich strengen Sinn Goodmans keine »Notationen« sind) wie bei einer Zeichnung die konkreten Ausformungen und Beziehungen der Elemente relevant werden, ergibt sich bei genauer Betrachtung, dass hierbei eine radikale Neuinterpretation davon verbunden werden kann, was wir unter Musik generell verstehen können, wollen oder sollen.

Musik eröffnen sich somit Räume, die sie mit der Malerei verbinden. Ein von Cage gezeichnetes Notat erhält durch seine dezidiert grafische Ausgestaltung den Charakter eines Originals.

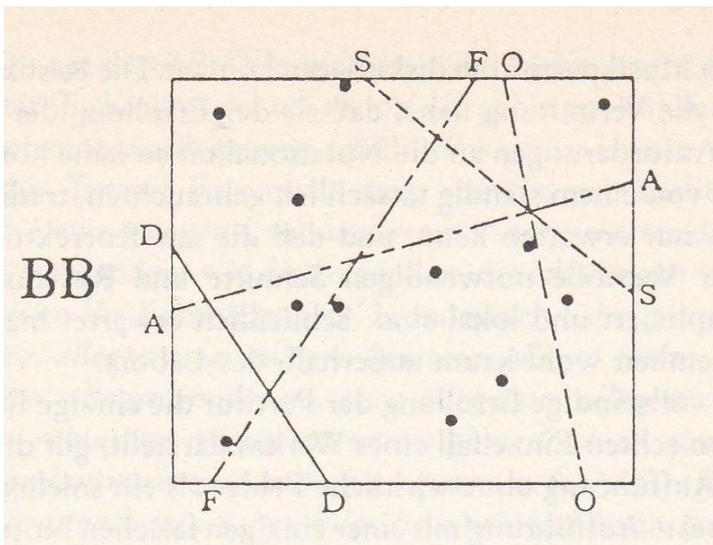


Abbildung 3

John Cage, Notation, Concert for Piano and Orchestra, Solo for Piano, (Cage 1960: 53, Figur BB; siehe LA: 178, Figur 11)

Umgekehrt wäre es durchaus denkbar, eine Partitur für ein Gemälde zu konzipieren. (LA: 183) Was auf den ersten Blick wie eine philosophische Gedankenspielerlei fern künstlerischer Praxis wirken mag, haben Künstler bereits realisiert. On Kawara hat mit seinen *Date Paintings* genau einen solchen Schritt unternommen. Wie Cage für die Musik und darüber hinaus, stellt er mit seinen Arbeiten radikal in Frage, was wir unter Malerei, gar Kunst generell, verstehen wollen.

In diesem Kontext ist Goodmans Vergleich zwischen der Entwicklung der Musiknotation von frühmittelalterlichen Musikmanuskripten hin zu modernen Liniensystemen und der Entwicklung des Thermometers aufschlussreich. Ein weiterer Beleg, in welcher Weise Goodmans Untersuchungen die Grundlage bilden können für einen konkreten Vergleich von Wissenschaft und Kunst.

⁹ Das besondere Interesse von John Cage an Notationen zeigt sich insbesondere durch seine Mitherausgabe des Bandes *Notations* von 1969, in dem diverse grafische Notationen mit ausgewählten Texten von 269 Kunstschaffenden der Thematik Wertschätzung verleihen.

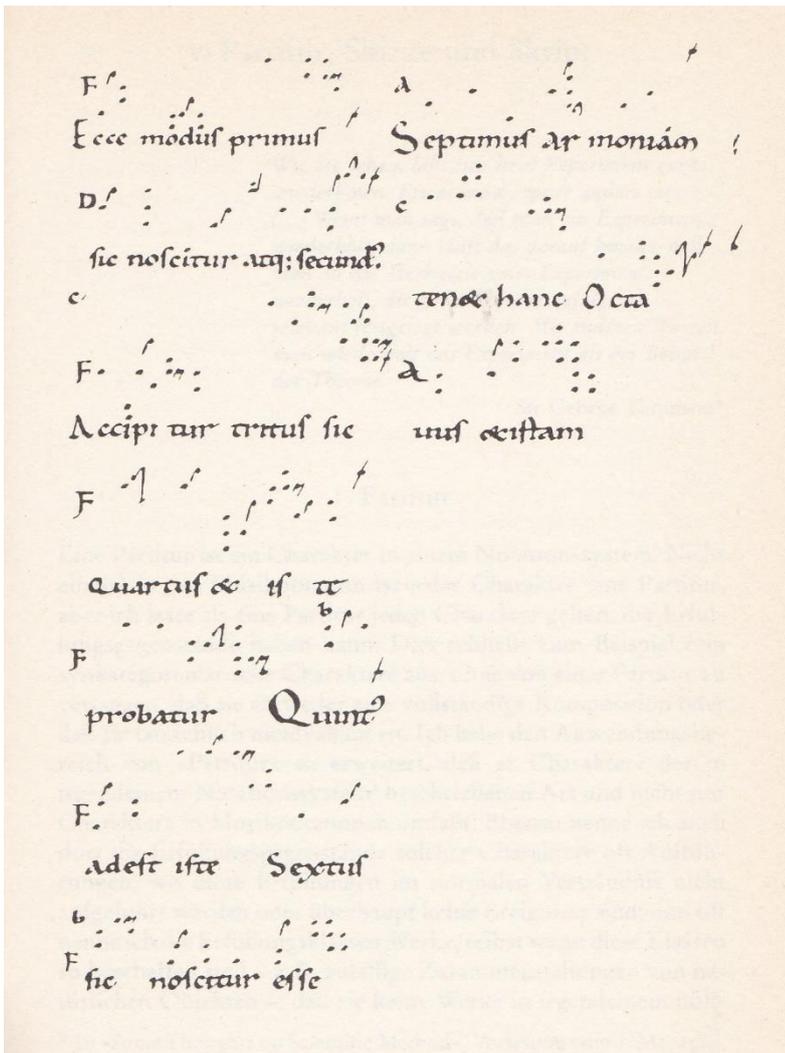


Abbildung 4

Manuskriptseite aus dem späten 11. Jahrhundert (Fol. 127 v. aus Lat. 7211, Bibliothèque Nationale, Paris; siehe LA: 167: Titelbild zu Kapitel V. Partitur, Skizze und Skript)

»In einigen frühmittelalterlichen Musikmanuskripten wurden Marken höher oder niedriger über Silben oder Wörter eines Liedes gesetzt, um die Tonhöhe anzuzeigen. Erst später wurden horizontale Linien hinzugefügt. Zunächst hatten diese Linien vielleicht nur die Funktion bloßer Anhaltspunkte zur Beurteilung der absoluten Position, ähnlich wie die Einteilungsmarken auf einem als analoges Instrument verstandenen Thermometer.« (LA: 172)

Weniger offensichtlich, aber in subtiler Weise vergleichbar radikal führt John Constables Arbeitsprozess in das Zentrum der Auseinandersetzung zu Fragen des Werkcharakters.

Für Constables Arbeitsprozess spielten seine Skizzen eine zunehmend prägende und entsprechend problematische Rolle. Im klassischen Sinn, sowohl kunsthistorisch als auch in Bezug auf die allgemeinsprachliche, konservative Sicht, ist eine Skizze lediglich als unterstützende Vorlage für das zu fertigende Gemälde gesehen worden.

Bemerkenswert Goodmans Scharfsinn, der darauf verweist, dass im technischen Sinn, oder anders gesagt, bei genauer Betrachtung, eine Skizze nicht das Werk definiert, sondern selbst als Werk verstanden werden muss. Genau das passiert bei Constable, die Skizzen offenbaren zunehmend ihren Werkcharakter.

Schon Constable und seine Zeitgenossen wurden sich der Problematik immer bewusster, was bei Constable zu immer größeren Schwierigkeiten führte, von der Skizze zum fertigen Werk zu gelangen. Auf Seiten der Kritiker und des Publikums führte diese Entwicklung zu Irritationen und Ablehnung.

Aus heutiger Sicht erscheinen dagegen unter Umständen Constables Skizzen als künstlerisch interessanter, da hier nicht mehr nur die klassischen Kriterien Anwendung finden, sondern veränderte, welche die künstlerische Eigenständigkeit der Skizzen in den Blick geraten lassen.

Kurz angemerkt dazu sei der Hinweis, dass bei rückblickender Betrachtung immer möglichst genau herausgearbeitet werden sollte, welche Kriterien von wem zu welchem Zeitpunkt in welcher Weise Anwendung fanden, auch, oder gerade, weil die Perspektiven dabei nie fixiert waren oder werden können.

Leitgedanke

Experimentieren als Exemplifikation, als explorative Probennahme, verortet zwischen dem Problem der Projektion als Basis und Bindeglied zum Mustergebrauch auf Grundlage der Etablierung eines reflexiven Gleichgewichts.

Exemplifikation tangiert grundsätzlich das Problem der Projektion. In jedem konkreten Fall muss entweder erst geklärt werden oder geklärt worden sein, wie weiter vorgegangen werden kann, welche Etiketten angewendet werden sollen. Wie bei Wittgenstein (Goodman verweist ausdrücklich darauf, etwa WW: 22) geht es dabei, anders formuliert, um die Frage, wie die Dinge »in derselben Weise weiter« gehen. Zu Parallelen zwischen Goodman und Wittgenstein ausführlich im Kapitel zu Mel Bochners *Wittgenstein Illustrations*.

Nachfolgend dazu eine Schlüsselpassage mit einem Zitat von Sir George Thomson, das in LA auch dem Kapitel *Score, Sketch, und Script* vorangestellt ist:

»Wiederholung ist ebenso wie die Identifikation relativ zur Organisation. Eine Welt kann eine widerspenstige Heterogenität aufweisen oder unerträglich monoton sein, je nachdem, wie Ereignisse in Arten einsortiert werden.« (WW: 22)

Selbst von der Perspektive ausgehend, dass das Experiment in einem konservativen Sinn als Testen einer Theorie aufgefasst wird, muss bedacht werden, dass sich bei Wiederholungen immer Unterschiede in der Durchführung ergeben. Entscheidend ist dabei, die relevanten Konstanten herauszuarbeiten, im Sinne davon, welche Elemente als exemplifiziert angenommen werden. Sir George Thomson schreibt:

»Etwas wird immer anders sein (...). Wenn man sagt, man wiederhole ein Experiment, so heißt dies, daß man alle diejenigen Merkmale eines Experiments wiederholt, die eine Theorie als relevant bestimmt. Mit anderen Worten, man wiederholt das Experiment als Beispiel der Theorie.«¹⁰

Ebenso sind zwei Musikaufführungen, die sich voneinander drastisch unterscheiden, gleichwohl Aufführungen desselben Werks, wenn sie mit der derselben Partitur übereinstimmen. Das Notationssystem unterscheidet konstitutive von kontingenten Merkmalen und greift damit die Aufführungsarten heraus, die als Werke zählen. (LA, III / 4; IV / 2) Und die Dinge ›gehen in derselben Weise weiter‹, je nachdem, was als dieselbe Weise betrachtet wird; ›Jetzt kann ich weiter‹*, im Sinne Wittgensteins, wenn ich ein vertrautes Muster oder eine nicht zu stark abweichende Variante eines solchen gefunden habe, die passt und über die gegebenen Fälle hinausgeht.« (ebd.)

*Anmerkung dazu bei Goodman: »Die Diskussion darüber, was dies bedeutet, erstreckt sich über viele Passagen etwa von §142 an, in Ludwig Wittgenstein, *Philosophischen Untersuchungen*. (...) Ich will damit nicht sagen, daß die von mir gegebene Antwort diejenige Wittgensteins ist.« (ebd. Fußnote 13)

»Induktion erfordert, daß einige Klassen unter Ausschluss anderer als relevante Arten aufgefasst werden. Nur so zeigen zum Beispiel unsere Beobachtungen von Smaragden eine Regelmäßigkeit und bestätigen, daß alle Smaragde grün und nicht glau sind (glau heißt: vor einem bestimmten Zeitpunkt geprüft und grün, oder nicht so geprüft und blau, FFF, III, 4). Die Einförmigkeit der Natur, über die wir staunen, oder die Unzuverlässigkeit, die wir beklagen, gehört zu einer Welt, die wir uns selbst geschaffen haben.

In diesen letzten Fällen unterscheiden sich Welten in relevanten Arten, die sie umfassen. Aus zwei Gründen sage ich ›relevant‹ und nicht ›natürlich‹: erstens ist der Terminus ›natürlich‹ nicht dazu geeignet, sowohl biologische Spezies als auch künstliche Arten, wie musikalische Werke, psychologische Experimente und Maschinentypen zu umfassen; und zweitens lenkt ›natürlich‹ auf eine absolute kategoriale oder psychologische Priorität hin, wohingegen die fraglichen Arten eher solche sind, die aus Gewohnheit oder Tradition vertraut oder für einen neuen Zweck erdacht worden sind.« (WW: 23)

Exemplifikation wurde bisher primär hinsichtlich ihrer Funktion als eine Form der Bezugnahme betrachtet. Aber schon im ›klassischen‹ Beispiel des Stoffmusters wird ersichtlich, dass jedem Symbolgebrauch das Problem der Projektion zugrunde liegt, bzw. das Phänomen Projektion wirksam wird.¹¹

»Mustergebrauch erfordert also – im Kontext seiner Verwendung betrachtet – mehr als ›possession plus reference‹. (LA 53; 69) Goodmans Definition der Exemplifikation in *Languages of Art* – bezieht sich auf das Verhältnis von Etikett und Erfüllungsgegenstand. Darüber hinaus muss das Muster projizierbar sein, wenn es seinen Zweck erfüllen soll: »Die Projizierbarkeit ist es, die Mustergebrauch

¹⁰Thomson, Sir George (1963): »Some Thoughts on Scientific Method«. In: Boston Studies in the Philosophy of Science. 2, 1965, S. 85.

¹¹ Siehe dazu Birk 2009: 93-136, besonders: 132-133.

zu einem Verfahren der Welterzeugung macht. Daß wir ein Muster für projizierbar halten, besagt nichts anderes, als daß wir es als Baustein einer möglichen Version der Welt auffassen.« (WW 135; 146)

Symbolgebrauch ist Welterzeugung. Das gilt auch für so abstrakte, strukturelle Künste, wie die Musik, die wegen ihrer Gegenstandslosigkeit nur vermeintlich weit entfernt ist von der Erzeugung von Welten:

»Die Musik wirkt offensichtlich in ähnlicher Weise auf die Sphäre des Hörbaren ein, nimmt aber ebenso teil an der Produktion jeder beliebigen sprachlichen und nicht-sprachlichen visuellen Mischversion, die wir zu einem bestimmten Zeitpunkt für unser ›Weltbild‹ halten. Denn die Formen und Gefühle der Musik sind keineswegs alle auf den Klang beschränkt; viele Muster und Emotionen, Gestalten, Kontraste, Reime und Rhythmen gibt es im Hörbaren wie im Sichtbaren, manchmal auch im Tastbaren und im kinästhetischen Bereich. Ein Gedicht, ein Gemälde und ein Klaviersonate können buchstäblich und metaphorisch manchmal dieselben Eigenschaften exemplifizieren; jedes dieser Werke kann mithin Wirkungen haben, die sein eigenes Medium transzendieren. Heute, da in den darstellenden Künsten mit Kombinationen von Medien experimentiert wird, ist nichts klarer, als daß Musik das Sehen beeinflußt, daß Bilder das Hören beeinflussen, daß beide auf Tanzbewegungen Einfluß nehmen und von dieser beeinflußt werden. Sie alle durchdringen sich bei der Welterzeugung wechselseitig.« (WW: 131)

Bei jedem Symbolgebrauch gilt es, relevante von nicht relevanten Merkmalen zu unterscheiden.

1.2.2 Goodmans Erkenntnistheorie

1.2.2.1 Exkurs: Zusammenfassung von *Fact, Fiction, and Forecast*

Anmerkung zu Goodmans Nominalismus und Konstruktionalismus

Goodman vertrat eine dezidiert nominalistische Position¹². Eine Auseinandersetzung mit diesem Aspekt würde im Rahmen dieser Untersuchung zu weit führen und hätte für die konkreten Analysen weniger Relevanz als die eingehende Anwendung von Goodmans Theorie der Bezugnahme und der Notation. Zusammengefasst an dieser Stelle dazu ein Auszug aus Dena Shottenkirks Monografie zu Goodman, die schon im Titel *Nominalism and its Aftermath* einen Schwerpunkt auf die nominalistische Ausrichtung Goodmans legt. Das sechste Kapitel in Shottenkirks Buch behandelt den Effekt von Goodmans *Nominalist Constructionalism* auf seine Erkenntnistheorie.

¹² Zu Goodmans Nominalismus siehe Cohnitz; Rossberg 2006: 76-92; Shottenkirk 2009.

Konstruktionalismus statt radikalem Konstruktivismus

Shottenkirks Verwendung des Begriffs *Constructionalism* verweist präzise darauf, dass Goodman keinen (radikalen) Konstruktivismus vertrat, seine Rede von den *Weisen der Welterzeugung* ging immer davon aus, dass wir *Welten aus Welten* schaffen (WW: 19), was einen entscheidenden Unterschied zu radikal konstruktivistischen Auffassungen bedeutet. Shottenkirk leitet aus Goodmans Nominalismus die Zusammenhänge zwischen Goodmans Rede vom *Worldmaking* und seiner Untersuchung der Induktion ab. Goodmans Auffassung des *Problems der Projektion* führt zu dessen *Konstruktionalismus*, dessen Grundlage unsere Praktiken sind, eine pragmatische Position. Unsere Verstehensprozesse sind abhängig von den Bezugnahmesystemen, die wir schaffen und anwenden, hier ist das *Passen* und *Richtigkeit* von zentraler Bedeutung, die Fokussierung auf *Wahrheit* als einzigem Ziel wird relativiert:

»The Effects of Goodman's Nominalist Constructionalism in his Epistemology

Goodman's worldmaking is dependent upon his notion of induction, the issue of which was not solved by Hume, as the problem of distinguishing which regularities could be projected into the future and which regularities would not be projected still remained – hence, Goodman's ›new‹ riddle. The answer to the problem of the projection of predicates is also constructionalist in that we are free to re-make our world; inductive practices, which are the fundamental mechanism with which we cognize, are determined by social practices, and we – as a collective of individuals – are able to remake those patterns. The principle is one of pragmatism, which is a strand of thought that continually resurfaces in Goodman's philosophy. All knowledge is relative to the system in which it resides, and the ›truths‹ within one system are relative only to that system, making all knowledge relative, with the notion of ›truth‹ only applied to statements of subject-predicate form, and all other sentences falling under the notion of ›right fit‹. The underlying argument is that we do not see the world in a direct and unmediated manner; his worldmaking allows us to create worlds that are made by social agreement on inductive practices revealed in the general projection of certain predicates, which themselves referentially relate to other entities.« (Shottenkirk 2009: 83)

Induktionsproblem – Fact, Fiction, and Forecast

»Wenn ich also nur einigermaßen recht habe, sind die Gründe der induktiven Gültigkeit in unserem Gebrauch der Sprache zu suchen.« (FFF: 152)

Neben Goodmans nominalistischer Position ist dessen Untersuchung des Induktionsproblems eine weitere Grundlage seiner Philosophie. Mit *Fact, Fiction, and Forecast* hat Goodman 1954 eine zum Klassiker der modernen Philosophie geadelte Studie vorgelegt, dessen *New Riddle of Induction* und Goodmans seltsames Etikett »grue« intensive Diskussionen ausgelöst haben.¹³ Eine eingehende Auseinandersetzung kann im Rahmen dieser Untersuchung nicht geleistet werden, allerdings soll nachfolgend als Exkurs eine Zusammenfassung von *Fact, Fiction, and Forecast* vorgelegt werden,

¹³ Siehe zur Diskussion um Goodmans *New Riddle of Induction* exemplarisch und weiterführend den von C.Z. Elgin 1997 herausgegebenen Sammelband.

da Goodmans Untersuchung des Problems des Regelfolgens eine entscheidende Rolle für die Entwicklung des Leitgedankens des Analyseschemas spielt. Da es sich ausdrücklich um eine Zusammenfassung von Goodmans Ausführungen handelt, sind lediglich bei den einzelnen Kapiteln Seitenangaben ausgewiesen. Die Zusammenfassung wurde von mir erstellt.

Exkurs: Zusammenfassung von *Fact, Fiction, and Forecast*

Die Problemsituation 1946 (FFF: 17 ff.)

Ausgangsprobleme – Irreale Bedingungssätze, Dispositionen und Möglichkeiten, Fortsetzung, Hume

Ausgehend von Arbeiten zum *Problem der irrealen Bedingungssätze* (1946) bietet Goodman einen *Lösungsversuch* (1953) an (FFF: 49 ff.), der ihn über eine Untersuchung zu *Dispositionen und möglichen Gegenständen* zum »*Verschwinden des Möglichen*« führt, was Goodman in Bezug auf das *Problem der Fortsetzung* in Folge als Übergang zur Auseinandersetzung mit dem *Induktionsproblem* begreift. Goodman zeigt dabei, dass das *Problem der Dispositionen* und das *Induktionsproblem* nur verschiedene Seiten des allgemeinen Problems des Übergangs von einer gegebenen Menge von Fällen zu einer umfassenderen Menge sind. Bevor Goodman sein *Neues Rätsel der Induktion* formuliert, wendet er sich in Bezug auf Hume dem *alten Induktionsproblem* zu. Dabei ist es aufschlussreich, Goodmans Anmerkung ernst zu nehmen, ihm erscheine es »*als völlig falsch*« Humes Untersuchungen als »*Humesches Problem*« zu bezeichnen, da Hume die Hauptfrage sehr wohl erfasst habe und Goodman Humes Antwort in den Grundzügen als brauchbar betrachtet. Goodman sieht in einer *Beschreibung induktiver Praxis* den richtigen Ansatz zur Lösung des Problems, wobei er die Forderung einer *Rechtfertigung* der Induktion, wie sie in kritischem Bezug auf Hume in der Philosophie geäußert wurde, für unfruchtbar hält, sei es durch die problematische Annahme einer *Gleichförmigkeit der Natur* oder in Bezug auf *Wahrscheinlichkeiten*. Den Fokus des in dieser Weise kritisierten *Problems der Rechtfertigung* verlagert Goodman, indem er unser Augenmerk auf eine Betrachtung der Art und Weise lenkt, wie wir deduktive Praxis tatsächlich rechtfertigen: »*Einfach dadurch, dass sie den allgemeinen Regeln des deduktiven Schließens entspricht*«. Für die Induktion würde das grundsätzlich ebenso gelten. Unsere Praxis entwickelt sich in Übereinstimmung mit gültigen Regeln und unsere Regeln entwickeln sich in Übereinstimmung mit unserer Praxis. Dieses eindeutig *zirkuläre Wechselspiel* wertet Goodman als »*guten Zirkel*«. Der hier thematisch gewordene *Vorgang der Rechtfertigung* besteht eben genau in einer derartigen, *feinen gegenseitigen Abstimmung*. Das Induktionsproblem stellt sich somit nicht mehr als *Beweisproblem*, sondern als Problem der *Definition des Unterschieds* zwischen *gerechtfertigten* und *ungerechtfertigten* Voraussagen.

Die konstruktive Aufgabe der Bestätigungstheorie (FFF: 89 ff.)

Goodman betont in diesem Zusammenhang die »*konstruktive Aufgabe der Bestätigungstheorie*« wobei er auf die bahnbrechende Rolle der Arbeiten von C.G. Hempel¹⁴ verweist. Hierbei geht Goodman insbesondere auf *Probleme* der Bestätigungstheorie ein, die sich ergeben, wenn man von

¹⁴ Siehe dazu etwa: Hempel, *A purely syntactical definition of confirmation*, 1943.

der anfangs vielversprechenden Annahme ausgeht, dass die *Induktion* möglicherweise als *Umkehrung* der *Deduktion* aufgefasst werden könnte, hinsichtlich eines Vergleiches der jeweiligen *Beziehungen* zwischen Aussagen. Wenn dabei die *Deduktion* als *Folgebeziehung* definiert ist, würde bei der *Induktion* entsprechend in umgekehrter Richtung eine *Bestätigung* vorliegen. Nimmt man des Weiteren an, dass eine *Bestätigung* einer Aussage auch *jede weitere Folgerung* aus ihr bestätigt, kommt man zu dem unschönen Ergebnis, dass jede Aussage jede andere bestätigt. Es zeigt sich, dass zwar *manche* Aussagen die eine allgemeine Hypothese bestätigen, Folgerungen von ihr sind, aber *nicht alle* ihre Folgerungen diese bestätigen. Mit den sich ergebenden Problemen kann das berühmte *Paradoxon von den Raben* in Verbindung gebracht werden. Geht man davon aus, die Aussage, dass ein gegebener Gegenstand weder schwarz noch ein Rabe sei, bestätige die Hypothese, dass alle nicht-schwarzen Gegenstände keine Raben sind, ergeben sich widersprüchliche und unsinnige Folgerungen. Denn ebenso würde gelten, dass man, ohne jemals Naturforschung betrieben zu haben, wissen würde, dass alle Raben schwarz sind. Des Weiteren lässt unsere *Erfahrung* mit zahlreichen Gegenständen uns zwar erkennen, dass die Umkehrung unserer anfänglichen Aussage, alles, was kein Rabe ist, sei nicht schwarz, nicht gilt, aber der Rückgriff auf unsere Erfahrung umfasst eine stillschweigende und *unberechtigte Heranziehung* von Tatsachen. Ohne diesen unzulässigen Verweis auf Erfahrungen würde sogar die noch stärkere Hypothese bestätigt, dass nichts schwarz oder ein Rabe sei.

Das neue Rätsel der Induktion (FFF: 81 ff.)

In Weiterführung der durch die Bestätigungstheorie ermöglichten Ansätze und angesichts der sich dennoch abzeichnenden Schwierigkeiten, wendet sich Goodman seinem *neuen Rätsel der Induktion* zu, benannt in Bezug auf das grundlegende Problem, kein Kriterium zur Unterscheidung zwischen *gesetzesartigen* oder *bestätigbaren* Hypothesen und *zufälligen* oder nicht *bestätigbaren* formulieren zu können. Wie schwerwiegend die vorliegenden Schwierigkeiten sind, verdeutlicht Goodman durch die Einführung seines berühmt gewordenen, ungewöhnlichen Prädikates »grot« (englisch: »grue«), welches zutrifft auf Gegenstände, die vor einem Zeitpunkt t untersucht wurden und grün sind, aber auf andere Gegenstände, die nach t untersucht werden und rot (englisch: »blue«) sind. Durch die Anwendung von »grot« ergibt sich das Problem, dass durch Datenaussagen, die *dieselben Beobachtungen* beschreiben, widersprüchliche Voraussagen *gleichermaßen bestätigt* werden. Ausweiten lässt sich das Problem bei Verwendung passender Prädikate, mit welchen man dann aufgrund *derselben Beobachtungen* entsprechend die *gleiche Bestätigung* erhält für *jede beliebige Voraussage* über Smaragde, bzw. für jeden anderen Gegenstand, letztlich mit dem unerträglichen Ergebnis, dass Alles Alles bestätigt. Im Unterschied zum Paradoxon von den Raben wirken sich hier Kenntnisse, die über die Datenaussagen hinausgehen, nicht im Geringsten in der richtigen Weise auf die Bestätigung von Hypothesen aus. Das Problem lässt sich weder durch das Heranziehen anderer Hypothesen beheben, noch durch den Ausschluss bestimmter Arten von Prädikaten, da sich in beiden Fällen am Ende zeigt, dass notwendige Unterscheidungsmerkmale, wie *Gesetzesartigkeit* bei Hypothesen oder bei Prädikaten *Raumzeitlichkeit*, bzw. die Eigenschaft, *qualitativ* zu sein, nicht definiert werden können. Im Zuge einer Rekapitulation der Veränderungen bzgl. der Auffassung des Induktionsproblems lässt sich am Beispiel der als »grot« bzw. ebenso »grün« bezeichneten Smaragde noch einmal die wirkliche Schwäche von Humes Vorgehen aufzeigen, die nicht in seinem

beschreibenden Ansatz lag, sondern in der *Ungenauigkeit* seiner Beschreibung. Hume geht davon aus, dass *Regelmäßigkeiten* in der Erfahrung *Gewohnheiten* erzeugten, etwas zu erwarten. Somit wären *Voraussagen*, die den bisherigen Regelmäßigkeiten entsprechen, *gerechtfertigt*. Mit Goodmans Prädikat »grot« zeigt sich aber, dass regelmäßiges Grün sein zwar die Voraussage weiterer Fälle bestätigt, regelmäßiges Grot sein aber nicht. Die *Regelmäßigkeit* in der *Erfahrung*, resultierend aus der Untersuchung von Smaragden vor dem Zeitpunkt t würde nach Hume zur Gewohnheit führen, zu erwarten, dass alle weiteren grün sein werden, demnach würde auch die entsprechende *Voraussage* als *berechtigt* angesehen. Doch da die Smaragde ebenso »grot« waren, dies aber nicht die Voraussage bestätigt, dass alle weiteren »grot« sein werden, zeigt sich, dass man nicht angeben kann, *welche* Regelmäßigkeiten dazu führen sollen, berechnete Voraussagen zu treffen. Regelmäßigkeiten können überall gefunden werden. Dieses Problem haben weder Hume noch seine Nachfolger erkannt.

Probleme und Möglichkeiten einer Theorie der Fortsetzung (FFF: 110 ff.)

Eine neue Sicht des Problems

Ein erneut notwendiges Überdenken des Problems und die Suche nach einem neuen Ansatz begründet Goodman in der Einsicht, dass das Induktionsproblem mit dem Aspekt der Voraussage zukünftiger aufgrund vergangener Fälle nur eine engere Fassung des *Problems der Fortsetzung* darstellt. Im Rückblick wird noch einmal deutlich, dass sich ein ganzes Bündel schwieriger Probleme, wie etwa das der Dispositionen oder der Möglichkeit, auf das Problem der Fortsetzung zurückführen lässt, was Goodman veranlasst, »*Möglichkeiten einer Theorie der Fortsetzung*« zu untersuchen, wobei er angesichts der zahlreichen gescheiterten Lösungsansätze die Frage aufwirft, ob nicht die Aufgabe grundsätzlich falsch aufgefasst wurde und nicht eine »*neue Sicht des Problems*« gefragt ist. Der gefragte neue Ansatz gelingt Goodman weniger durch eine Umformulierung als durch eine Umorientierung, bzw. Neuorientierung, die dem Problem eine ganz neue Gestalt verleiht. Den Ausgangsfehler bei den gescheiterten Versuchen sieht Goodman darin, dass die Beschreibung des gewünschten Ergebnisses mit einer viel zu beschränkten Beschreibung der *dazu erlaubten Mittel* verwechselt wurde. Wenn man das Problem der Bestätigung bzw. der berechtigten Fortsetzung darin sieht, eine Definition zu finden von einer bestimmten Beziehung zwischen Daten oder Basissätzen einerseits und Hypothesen, Voraussagen oder Fortsetzungen andererseits, warum sollte man sich darauf beschränken, als einzige Hilfsmittel für die Bestimmung dieser Beziehung lediglich die vorliegenden Daten und die Hypothesen zu sehen? Warum sollte man nicht als weitere zugängliche und zulässige Kenntnisse zusätzlich die *bisherigen Voraussagen* und *ihre Ergebnisse* heranziehen? Lediglich die Gewohnheit, diese Kenntnisse als unerheblich zu betrachten, führte dazu, dass sie fast völlig unbeachtet blieben. Wenn man aber neben Daten und Hypothesen auch von *früheren Fortsetzungen* Gebrauch macht, dann geht die Aufgabe über in die der Definition der berechtigten Fortsetzungen oder Fortsetzbarkeit, auf Grundlage *tatsächlicher Fortsetzungen*. Goodman fasst dies als typisches *Dispositionsproblem* auf. Anhand des manifesten Prädikats »*fortgesetzt*« und gewisser anderer Kenntnisse muss das Dispositionsprädikat »*fortsetzbar*« definiert werden. Im Rückgriff auf seine früheren Untersuchungen zum Dispositionsproblem sieht Goodman hier kein Hindernis, Fortsetzbarkeit als *allgemeines* Problem definieren zu können auf Grundlage der Lösung eines *spezielleren* Falles, dem der Fortsetzung des speziellen Prädikates »*fortgesetzt*« bzw. anders ausgedrückt, ausgehend von einer Definition des speziellen Prädikats »*fortsetzbar*«. Goodman sieht

somit das *allgemeine* Problem der Dispositionen faktisch zurückführbar auf das *spezielle* Problem der Fortsetzbarkeit des Prädikats »fortgesetzt«. Die so vollzogene Umorientierung des Problems erlaubt es Goodman auch, noch einmal genauer zu benennen, inwiefern er Humes Ansatz der Beschreibung zwar grundlegend für richtig hält, aber darüberhinausgehend kritisiert, er sei zu ungenau. Hume versucht zu beschreiben, wie der Verstand funktioniert, indem er sich vorstellt, dass er durch Regelmäßigkeiten in der Erfahrung zu entsprechenden Voraussagen veranlasst werde. Genauer betrachtet ist die Aufgabe aber nicht, zu beschreiben, wie der Verstand funktioniert, sondern zu beschreiben, welcher Unterschied zwischen berechtigten und unberechtigten Fortsetzungen gemacht wird.

Tatsächliche Fortsetzungen (FFF: 114)

Auf dem Weg zur Lösung der Aufgabe, Fortsetzbarkeit zu definieren ausgehend von Fällen, auf die das Prädikat »fortgesetzt« zutrifft, ist der erste Schritt naheliegend, genauer zu beschreiben, was man als *tatsächliche Fortsetzungen* gelten lassen will und welche Begriffe in diesem Zusammenhang eine Rolle spielen. Für Goodman ergibt sich hierbei, nach einer Erklärung der Verwendungsweise entsprechender Ausdrücke, dass die Annahme einer Hypothese nur dann eine *tatsächliche Fortsetzung* ist, wenn die Hypothese *einige ungeprüfte, einige positive und keine negativen* Fälle hat. Mit dieser Auffassung lässt sich eine Bandbreite von Berichten über Fortsetzungen verschiedenartiger Hypothesen zu verschiedenen Zeitpunkten als Rohmaterial für weitere Schritte erfassen. Da offenbar nicht alle fortgesetzten Hypothesen gesetzesartig oder berechtigterweise fortsetzbar und nicht alle berechtigterweise fortsetzbaren Hypothesen tatsächlich fortgesetzt sind, ergibt sich für eine Definition der Fortsetzbarkeit das »*zweifache Problem der fortgesetzten Unfortsetzbarkeit und der nicht fortgesetzten Fortsetzbarkeit*«. Das Problem der fortgesetzten Unfortsetzbarkeit zeigt sich im Fall der Anwendung des Prädikates »grot«. Da sich »grün« und »grot« völlig symmetrisch zueinander verhalten, ergeben sich miteinander unverträgliche Fortsetzungen und widersprüchliche Voraussagen.

Die Auflösung von Konflikten – Verankerung (FFF: 120)

Goodman sieht die Antwort auf das Problem darin begründet, dass man zur Auflösung des Konfliktes die Bilanz der bisherigen Fortsetzungen betrachten muss. Diese würde bei »grün« wesentlich eindrucksvoller ausfallen, da hier auf ältere und zahlreichere Fortsetzungen verwiesen werden kann. Goodman spricht nun davon, dass das Prädikat »grün« wesentlich besser »verankert« ist als »grot«. Wichtig ist dabei, lediglich *tatsächliche Fortsetzungen* der Prädikate als relevant zu betrachten, da beide Prädikate hinsichtlich der *Gelegenheiten* zur Fortsetzung *gleichberechtigt* sind. Dabei muss man wiederum beachten, dass auch extensionsgleiche Prädikate eine Verankerung bewirken können, demnach die Rede von einer Verankerung eines Prädikats eine verkürzte Ausdrucksweise für die Verankerung der Extension dieses Prädikates ist. Der Grundsatz für die Ausscheidung nicht fortsetzbarer Fortsetzungen lautet somit: »*Eine Fortsetzung ist auszuschneiden, wenn sie der Fortsetzung eines wesentlich besser verankerten Prädikats widerspricht*«. Goodman betont, dass hierbei auf keinen Fall die Einführung von neuen und ungewohnten Prädikaten verhindert werden soll. Neue Prädikate würden beim momentanen Stand der Untersuchung lediglich ausgeschieden, wenn sie mit einer Fortsetzung wesentlich besser verankerter Prädikate unverträglich sind. Genau genommen werden auch nicht Prädikate, sondern bestimmte fortgesetzte Hypothesen ausgeschieden,

wobei die Überlegenheit einer Hypothese immer mit Bedacht festgestellt werden muss, um nicht Neuartigkeit unbedacht zu verhindern. Hinsichtlich der Genese des Verhältnisses zwischen Verankerung und der Wertung von Prädikaten als »richtig« gilt es zu bedenken und zu betonen, dass Prädikate erst durch die Verankerung durch gewohnheitsmäßige Fortsetzung zu »richtigen« werden und nicht umgekehrt von »richtigen« Prädikaten ausgegangen werden kann, die dann die Fortsetzung bedingen würden.

Vermutliche Fortsetzbarkeit (FFF: 117)

Dieser Grundsatz zur Auflösung von Konflikten kann in weiteren Schritten zu einer differenzierteren und allgemeineren Regel ausgebaut werden. Dafür benennt Goodman das Prädikat des Vorder- bzw. Nachsatzes einer Hypothese in Bedingungsform »Vorprädikat« bzw. »Nachprädikat«. Somit ergibt sich die Formulierung, dass zwei Hypothesen »ungleich verankert« sind, wenn »die eine ein besser verankertes Vorprädikat als die andere und ein nicht schlechter verankertes Nachprädikat hat, oder wenn sie ein besser verankertes Nachprädikat und ein nicht schlechter verankertes Vorprädikat hat.« (127) Des Weiteren werden Hypothesen als »gegensätzlich« bezeichnet, wenn »keine aus der anderen (und der Tatsache dass beide gestützt, unwiderlegt, und nicht ausgeschöpft sind) folgt, und sie einen Gegenstand zwei verschiedene Prädikate zuschreiben, von denen in Wirklichkeit nur einer zutrifft.« (128) Ist die Verankerung eines Prädikats erst einmal bestimmt worden, lassen sich für den Konfliktfall auch Prädikate und Hypothesen heranziehen, die zwar wirklich sind, aber nicht tatsächlich fortgesetzt, aber hätten fortgesetzt werden können. Mit dieser wichtigen Verschärfung des ursprünglichen Grundsatzes und mit Bezug auf das »grot« Beispiel, lässt sich nun beschreiben, wann eine fortsetzbare eine ebenfalls fortsetzbare Hypothese »verdrängt«, wenn die beiden im Gegensatz zueinanderstehen. Eine Hypothese H verdrängt eine derartig gegensätzliche Hypothese, wenn sie besser verankert ist und nicht zu einer noch besser verankerten im Gegensatz steht. Goodman kann nun folgende Regel formulieren bzgl. der Begriffe »fortsetzbar«, »unfortsetzbar« und »nicht-fortsetzbar«. »Eine Hypothese ist fortsetzbar, wenn alle zu ihr im Gegensatz stehenden Hypothesen verdrängt sind, unfortsetzbar, wenn sie selbst verdrängt wird, und nicht-fortsetzbar, wenn sie zu einer anderen Hypothese im Gegensatz steht und keine verdrängt wird.« (130) Durch die Anwendung dieser Begrifflichkeiten lassen sich auch kompliziertere Fälle konstruieren, die beispielsweise dadurch schwierig zu entscheiden sind, weil ein für eine Entscheidung notwendiges Merkmal, wie etwa ein Gegensatz, durch fehlende Datenerhebung fehlt und dadurch keine Verdrängung wirksam wird. Denkbar wäre etwa ein Prädikat wie »gründ«, dass auf alle Prädikate zutrifft, die nach einem Zeitpunkt t untersucht werden und rund sind und damit »gründ« erst einmal nicht im Gegensatz zu »grün« stehen würde. Anhand dieses und anderer denkbarer, vergleichbar konstruierter Prädikate lässt sich zusammenfassend sagen, dass selbst die bestverankerten gegensätzlichen Hypothesen nicht-fortsetzbar sind, wenn für eine Entscheidung weitere Datenerhebungen nötig sind. Des Weiteren ergibt sich, dass eine sonst fortsetzbare Hypothese diese Eigenschaft verlieren kann durch widrige Daten bzw. entsprechend eine nicht-fortsetzbare Hypothese durch hinreichend günstige Daten fortsetzbar wird. (133) Betrachtet werden müssen in diesem Sinn neben Hypothesen mit problematischen Nachprädikaten auch Hypothesen mit problematischen Vorprädikaten. Um die Wirksamkeit der bisherigen Regeln noch weiter zu erhöhen, führt Goodman den Begriff des »Vorfahren« ein. Er nennt das Prädikat »P« einen »Vorfahr« des gegebenen Prädikats »Q«, »wenn zu den Klassen, auf die ›P‹ zutrifft, die Extension von ›Q‹ gehört.« (136) Durch die Beachtung von

derartigen »Vorfahr-Prädikaten« kann nun die Verankerung eines Prädikates vererbt werden, was gegebenenfalls schwierige und differenzierte Urteile erfordert, aber die Möglichkeiten zur Entscheidung wirkungsvoll erweitert. Insgesamt führen diese Regelungen nun zu richtigen Entscheidungen in vielen Fällen, wobei sie ebenso die Einführung annehmbarer neuer Prädikate gestattet, auch wenn es sich immer noch erst um eine *vermutliche Fortsetzbarkeit* handelt.

Grade der Fortsetzbarkeit (FFF: 138)

Bei *vermutlich-fortsetzbaren* Hypothesen hängt der anfängliche Grad der Fortsetzbarkeit vom Grad der *Verankerung* ab. Der endgültige Grad der Fortsetzbarkeit hängt wiederum vom Grad der Fortsetzbarkeit von sogenannten Oberhypothesen ab. Dabei nennt Goodman eine Hypothese in Bezug auf eine zweite dann »positive Oberhypothese«, wenn das Vor- und Nachprädikat der ersten Hypothese Vorfahr-Prädikate des Vor- bzw.- Nachprädikats der zweiten Hypothese sind. Zusammenfassend lässt sich zeigen, dass die Wirkung verschiedener in erheblichem Maße *vermutlich-fortsetzbarer* Oberhypothesen von drei Faktoren abhängt:

»Sind die Hypothesen *gleich spezifisch* und haben sie *gleiche Daten* für sich, so steigt ihre Wirkung mit dem *Grad ihrer Fortsetzbarkeit*. Sind sie *gleich spezifisch* und *fortsetzbar*, so steigt die Wirkung mit dem *Umfang der Stützung*. Und sind *Fortsetzbarkeitsgrad* und *Stützung* gleich, so steigt die Wirkung mit der *Spezifität*.« (147)

Dabei gilt es besonders zu beachten, dass genau zwischen Fortsetzbarkeit und Stützung unterschieden werden muss. So kann eine sehr gut fortsetzbare Oberhypothese die Fortsetzbarkeit einer anderen Hypothese erheblich erhöhen, auch wenn sie nur durch wenige positive Fälle gestützt ist. Andererseits ist die Wirkung einer kaum fortsetzbaren Oberhypothese kaum stärker als die einer nicht einmal *vermutlich-fortsetzbaren*, auch wenn sie noch so gut gestützt ist.

Da keine zwei *vermutlich-fortsetzbaren* Hypothesen im Gegensatz zueinanderstehen, hängt die Entscheidung zwischen gegensätzlichen Hypothesen nie von Unterschieden ihrer Fortsetzbarkeit ab. Andererseits ist eine Hypothese nur dann nicht-fortsetzbar, wenn sie zu einer anderen, die etwa gleich gut verankert ist, im Gegensatz steht. Dehnt man die Untersuchung auf *vermutlich nicht-fortsetzbare* Hypothesen aus, lassen sich solche Gegensätze auflösen. Bei gegensätzlichen nicht-fortsetzbaren Hypothesen ist der anfängliche Fortsetzbarkeitsgrad zwar gleich, aber die Fortsetzbarkeitsgrade können sich später noch genügend unterscheiden. In diesem Fall wird zwar keine der beiden Hypothesen von der anderen verdrängt, aber eine der beiden kann doch mehr Gewicht haben. Auf diese Weise können anfänglich nicht-fortsetzbare Hypothesen fortsetzbar werden. Es ergibt sich die komplizierte Frage, welche Gesamt-Fortsetzbarkeit eine derartige Hypothese hat im Vergleich zu einer *vermutlich-fortsetzbaren* mit einem geringeren Fortsetzbarkeitsgrad. Da auch zwei solche Hypothesen nie im Gegensatz zueinanderstehen können, ist auch hier ein einheitliches Maß der Gesamtfortsetzbarkeit nicht notwendig. Allerdings wird dann ein *experimentum crucis* notwendig durch weitere Daten, wenn sowohl die Fortsetzbarkeitsgrade als auch deren Anfangswerte bei gegensätzlichen *vermutlich-fortsetzbaren* Hypothesen übereinstimmen. Es wird ersichtlich, dass eine Bestimmung der Fortsetzbarkeit einer Hypothese, die ganz methodisch diese Faktoren und weitere denkbare berücksichtigen würde, Komplikationen mit sich bringt, die aus Goodmans Sicht »kaum zu

bewältigen sind.« (151) In der Praxis aber würde man meist nicht alle Faktoren berücksichtigen müssen, da man gewöhnlich relativ leicht feststellen kann, was zu beachten ist, um eine hinreichend unterschiedliche Fortsetzbarkeit zu gewährleisten.

1.2.2.2 Schlussbetrachtung: Gebrauchstheorie und Reflexives Gleichgewicht

Für die vorliegende Untersuchung sind insbesondere zwei Schlussfolgerungen Goodmans von zentraler Bedeutung: Einmal die konstituierende Rolle des *Gebrauchs von Zeichensystemen*, was den zentralen Stellenwert einer Theorie der Bezugnahme untermauert und die Revision der Rechtfertigung von induktiven Schlussregeln durch die Rolle des *reflexiven Gleichgewichts*.¹⁵

Reflexives Gleichgewicht

»Aufgelöst wird das sogenannte Problem der Rechtfertigung der Induktion, wenn darunter die Suche nach Garantien für Hypothesen verstanden wird. Wenn das Problem so aufgefasst wird, handelt es sich schlicht um den seltsamen Versuch, ein Wissen zu begründen, das wir gar nicht besitzen. Gelöst werden kann dagegen ein anderes Problem: Man kann eine allgemeine Antwort darauf geben, wie induktive Schlussregeln gerechtfertigt werden. Induktionsregeln sind Kodifizierungen einer vorgängigen Praxis; sie sind gerechtfertigt, wenn sie diese Praxis wiedergeben:

A rule is amended if it yields an inference we are unwilling to accept; an inference is rejected if it violates a rule we are unwilling to amend. The process of justification is the delicate one of making mutual adjustments between rules and accepted inferences; and in the agreement achieved lies the only justification needed for either. (FFF: 64)

Für diese Methode der wechselseitigen Anpassung hat sich seit John Rawls *A Theory of Justice* (1971), in dem sie auf moralische Prinzipien angewandt worden ist, der Terminus *reflexive equilibrium* (reflexives oder Überlegungsgleichgewicht) eingebürgert.« (Scholz 2005: 20)

Gebrauchstheorie, Theorie der Bezugnahme und Theorie des Verstehens

»Wenn ich also nur einigermaßen recht habe, sind die Gründe der induktiven Gültigkeit in unserem Gebrauch der Sprache zu suchen.« (FFF: 152)

Zu dieser Einsicht gelangt Goodman im Zuge seiner Untersuchung des Induktionsproblems. Die radikale Implikation dieser Formulierung besagt nichts weniger, als dass Gewissheit im Gebrauch liegt. Daraus folgt die zentrale Bedeutung einer Theorie der Bezugnahme für eine Theorie des Verstehens.

¹⁵ Zum Begriff des reflexiven Gleichgewichts siehe Catherine Z. Elgin (1996): *Considered Judgement*; Elgin 2017; Sabine Ammon (2009): *Wissen verstehen. Perspektiven einer prozessualen Theorie des Erkennens*.

Teil II: Analyse

Analysen – Abstracts

Nachfolgend Abstracts zu den Fallstudien, basierend auf den jeweiligen Verortungen und Verbindungen im Analyseschema

Thermometer

Verortet ist die Untersuchung der Entwicklung des Thermometers als Messinstrument auf Ebene der Registrierung. Auf dieser Ebene ist Goodmans analog-digital Unterscheidung von zentraler Bedeutung hinsichtlich der Entwicklung vom Thermoskop, das einen analog-dichten Charakter hat hin zum Thermometer, das sich zunehmend digital-differenziert ausgestaltet. Verbindungslinien zeigen sich zwischen Bezugnahmeschema und Bezugnahmegebiet im Zuge der Entwicklung eines Bezugnahmesystems durch die Etablierung eines reflexiven Gleichgewichts zwischen Messverfahren und Phänomen, über das Messinstrument vermittelt.

Auf die Rolle von analogen, bzw. digitalen Instrumenten in der Erkundungsphase nimmt Goodman konkret am Beispiel Messen Bezug:

»Wo die Aufgabe im Wiegen und Messen besteht, da spielt das analoge Instrument seine Hauptrolle wahrscheinlich in der Erkundungsphase, bevor die Maßeinheiten fixiert worden sind; danach übernimmt ein entsprechend entwickeltes digitales Instrument seine Funktion.« (LA: 155)

Die Rolle der Herstellung eines reflexiven Gleichgewichts bei der Entwicklung und Anwendung von Symbolsystemen beschreibt Goodman exemplarisch auch in diesem Kontext:

»Hier wie anderswo stellt die Entwicklung und Anwendung von Symbolsystemen einen dynamischen Prozess der Analyse und der Organisation dar; und die entstehenden Spannungen lassen sich durch Anpassungen auf beiden Seiten des Systems auflösen, bis wenigstens vorübergehend ein Gleichgewicht hergestellt ist.« (ebd. 156)

Elektrodynamik

Verortet ist das Phänomen, das den Auslöser der untersuchten Entwicklungen darstellt, im Bezugnahmegebiet. Hans Christian Oersted entdeckte 1820 eine elektromagnetische Wechselwirkung, die als Phänomen mit den damaligen Erklärungsansätzen, insbesondere mathematischen, nicht fassbar war. Dadurch ergab sich ein reflexives Ungleichgewicht. Die Lösungsansätze zur Wiederherstellung eines reflexiven Gewichts lassen sich hinsichtlich Ampère und Faraday auf jeweils unterschiedlichen Ebenen des Analyseschemas verorten. Ampère zielte nach einer relativ kurzen explorativen Phase auf eine Mathematisierung seitens des Bezugnahmeschemas ab. Faraday dagegen arbeitete insbesondere auf Ebene der Registrierung mit bildhaften, analog-skizzenartigen Mitteln explorativ an der Erschließung neuartiger Begrifflichkeiten. Insbesondere

durch das anschaulich Machen des Vorhandenseins von kreisförmigen Wirkungslinien, was im radikalen Gegensatz stand zur damalig vorherrschenden Grundannahme, bei allen Naturkräften handle es sich ausschließlich um Anziehung oder Abstoßung.

Cloud Chamber

In der Reihe der drei Fallbeispiele aus dem Bereich Wissenschaft stellt die *Cloud Chamber* das komplexeste Beispiel dar. Das bildet sich auch hinsichtlich der Verortung und Verbindungen im Analyseschema ab. Verortet ist die *Cloud Chamber* als eine Apparatur, als ein Hybrid zwischen Werkzeug zur Probennahme und Instrument zur Registrierung zunächst auf den entsprechenden Ebenen. Verbindungen werden thematisch in Bezug auf unterschiedliche Ausgangsperspektiven von Kultur, Kunst und Wissenschaft auf das Phänomen Wolken, die den Rahmen der Entwicklungen abgeben. Die verschiedenen Auffassungen lassen sich im Analyseschema auf den Ebenen der Registrierung und der Probennahme verorten, sie materialisierten sich im Detail beim Instrumentenbau, exemplarisch was die grundsätzlich anders begründete Platzierung von Filtern betrifft. Thematisch werden dabei insbesondere Verbindungen zwischen analogen und digitalen Zugangsweisen, pointiert formuliert: zwischen *Image and Logic* (Galison 1997), zwischen *Analysis and Mimesis* (Galison 1989: 246) Auf Ebene der Registrierung ist nicht nur eine Verortung des entsprechenden Anteils der *Cloud Chamber* als Registrierungssystem gegeben, auch die Ausbildung des Bildmediums des *Cloud Atlas* ist dort verwurzelt. Die fotografischen Visualisierungen von Teilchenbahnen bildeten das Material zur Entwicklung dieses Bildmediums. Die Bilder mussten interpretiert werden, es bildete sich dabei eine eigenständige visuelle Sprache aus. Im Zuge dessen entwickelte sich regelrecht eine neue Klasse von physikalischer Evidenz, auf Basis eines visuellen Symbolsystems. Diesen Bereich zwischen Experiment und Theorie bezeichnet Galison als *Trading Zone*. (Galison 1997: 128) Charakteristisch ist hier, vergleichbar mit den Fallbeispielen zur Entwicklung des Thermometers und der Elektrodynamik, dass es weder einen Bezug auf die sogenannte *high-level* Theorien gibt, noch die Utopie einer völlig theoriefreien Protokollsprache, wie sie der logische Positivismus forderte und für möglich hielt, thematisch war. Auf Ebene der Forschungskultur etablierte die *Cloud Chamber*, entwickelt ausgehend von einem Forschungsprogramm, die Rahmenbedingungen für ein grundlegend anders orientiertes Forschungsprogramm:

»The cloud chamber, developed under one research programme, would itself (in its role as a piece of experimental equipment) establish the boundaries of another, completely different research project.« (Galison 1989: 247)

Constables Chiaroscuro

Verortungen und Verbindungen gestalten sich in der umfassendsten Fallstudie der vorliegenden Untersuchung als vielschichtig und komplex.

Von der Repräsentation zur Präsentation, von der Abbildung zum Ausdruck

Verortet werden kann die Entwicklung der künstlerischen Herangehensweise Constables exemplarisch im Analyseschema als wegweisendes Beispiel und Beitrag zu einem epochalen Übergang – diesbezüglich in Parallele zur *Cloud Chamber* Analyse – von der Repräsentation zur Präsentation. Anders formuliert, von einer als klassisch verstandenen, grundlegend und primär an Repräsentation ausgerichteten Kunst zu einer autarken Ausdruckskunst, verstanden im Sinne von an einer primär über die genuinen Bildmittel, bei Constable insbesondere das *Chiaroscuro*, begründeten Ausdrucksbeziehung über die metaphorische Exemplifikation. Noch pointierter formuliert, sind bei Constable nicht die Landschaft oder der Himmel, nicht die Wolken, der zentrale Gegenstand seiner künstlerischen Untersuchungen, sondern das Phänomen des *Chiaroscuro*. In genuiner Weise ist mit diesem epochalen Wandel auch die Etablierung einer spezifisch experimentellen künstlerischen Praxis verbunden. (Gombrich 2002: 296)

Vom Begriff des Individuums zum *Chiaroscuro*

In der Kunst, hier exemplarisch in der Malerei, fungiert das Ausdrucksmedium gleichzeitig als Werkzeug zur Probennahme und als Instrument zur Visualisierung der relevanten Elemente und Aspekte, in dieser Hinsicht vergleichbar mit dem hybriden Charakter der *Cloud Chamber* als Apparatur. Der Epochenwechsel vollzieht sich im Medium des Ausdrucks. Dabei lassen sich komplexe Verbindungen und Verbindungsverläufe als Wechselwirkungen zwischen Transformationen auf Ebene des Ausdrucksmediums und den Entwicklungen auf Ebene der Rahmenbedingungen herausarbeiten. So lassen sich Verbindungen aufzeigen zwischen der Entwicklung eines Begriffs und Bewusstseins von Individualität, dem damit erst ermöglichten distanzierten Blick auf die Landschaft und erst in Folge dessen der Ausprägung von Landschaft als Bildmotiv. (Eberle 1980) Auf Ebene des Bildmotivs Landschaft rückte dann weitergehend der Himmel von seiner bloßen Funktion als zweidimensionale Hintergrundfläche in den Vordergrund und wurde bei Constable zu einem zentralen Ausdrucksmittel, insbesondere über dessen zunehmend ausdrucksvoller Ausgestaltung der Wolkenformationen. Hier wiederum spielt das Phänomen des *Chiaroscuro* eine entscheidende Rolle. Es lohnt sich zur Verdeutlichung diese komplexen, konstitutiven Verbindungslinien noch einmal in umgekehrter Reihenfolge Revue passieren zu lassen. In Stichpunkten entsprechend die Stationen zum Nachverfolgen: *Chiaroscuro, Wolkenformationen, Himmel vom Hintergrund in den Mittelpunkt des Ausdrucksgeschehens, Landschaft als Motiv, Landschaft als Begriff wird Phänomen individueller Betrachtungsweise, Entwicklung des Begriffs und Bewusstseins von Individualität.*

***Chiaroscuro* als Experiment mit Ausdrucksbeziehungen – Constable, Cozens, Wordsworth**

Der eigentliche Untersuchungsgegenstand Constables, das Phänomen des *Chiaroscuro* in Natur und im Bild, und die damit verbundenen, mehrstufigen Ausdrucksbeziehungen, lassen sich besser einordnen über Vergleiche und Verbindungen zu Cozens und Wordsworth. Hinsichtlich Cozens lässt sich zeigen, dass für Constable bei Cozens insbesondere dessen experimentelle Methode zur Bildkomposition von elementarer Bedeutung war und nicht etwa, wie teils fälschlicherweise angenommen, dessen Wolkenformationen im Sinne einer realistischen Umsetzung der

Wolkenklassifikation von Luke Howard. Zwischen Wordsworth und Constable lassen sich Parallelen ziehen bezüglich des Problems der Transformation von unmittelbarer Naturerfahrung und der Etablierung einer Ausdrucksbeziehung über das Werk. Komplexe Transformationsprozesse führen zur Entwicklung eines reflexiven Gleichgewichts zwischen Naturerfahrung, Erinnerung, Experiment und Ausdruck. Zusammen mit den an anderen Problemen und Aspekten ansetzenden Gestaltungsversuchen ergibt das künstlerische Schaffen Constables ein hochkomplexes Experimentalsystem, dessen Kernelement das *Chiaroscuro in Nature and Art* darstellt.

Gerhard Richter – Rheinberger et.al.

Die Verortung der relevanten Unterschiede bei Gerhard Richters *Übermalten Fotografien* zwischen einer Bezugnahme über die Denotation bei den gegenständlich interpretierbaren fotografischen Motiven und der Bezugnahme über die metaphorische Exemplifikation bei den ungegenständlichen Übermalungen, zuzüglich der erweiterten Komplikation durch die den gegenständlichen Bildmotiven zuordbare, weitere Ausdrucksbeziehung findet auf Ebene der Einzelwerke, bzw. der Werkserie statt. In gewisser Weise wird hier abgebildet, was auf epochaler Ebene bei Constable thematisch war, wobei sich neben der epochalen Bedeutung dieses Wandels die komplexen Vermischungen von Denotation, Exemplifikation und Ausdruck bei Constable selbstverständlich auch auf Ebene der einzelnen Werke finden.

Vom Abfallprodukt zum Untersuchungsgegenstand

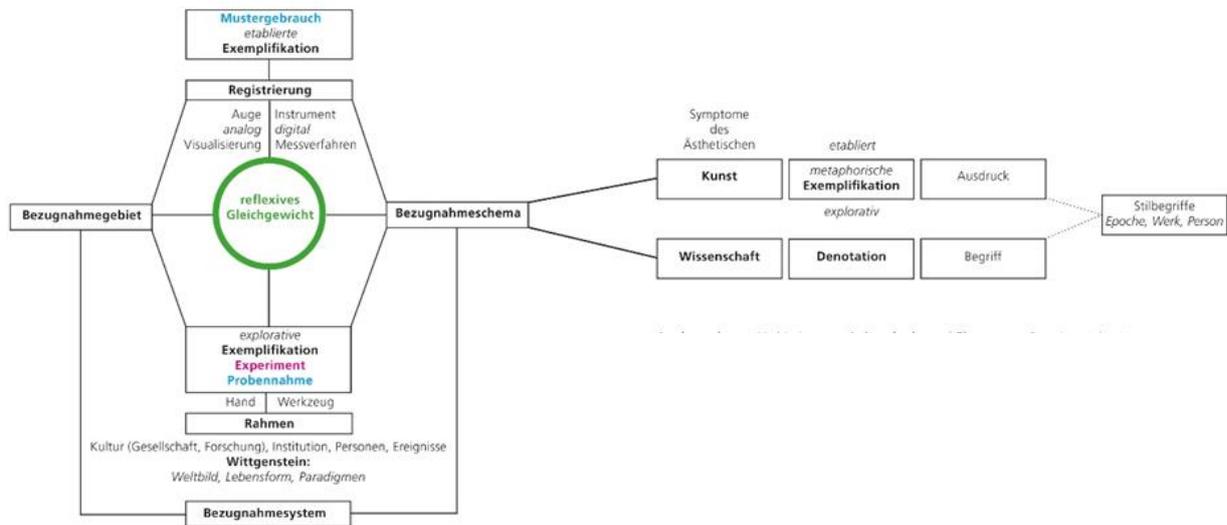
Von besonderem Interesse ist bei Gerhard Richter der Entstehungskontext der Werkserie. Aus einem im Wortsinn Abfallprodukt, nämlich den von einer gebrauchten Rakel zur Herstellung ungegenständlicher Bilder befleckten Fotografien, entwickelte Gerhard Richter durch eine Umbewertung der Beschmutzung in ein über die metaphorische Exemplifikation relevant gewordenes Bildphänomen eine neuartige Werkserie. Somit wurde ein ursprünglich als fehlerbehaftetes, bzw. genauer und gravierender gar nicht als Probennahme wahrgenommenes Ergebnis umgedeutet zu einer Probennahme und im Zuge dessen ein neuartiger künstlerischer Untersuchungsgegenstand geschaffen. Parallelen zu einer derartigen Umdeutung finden sich auch in der wissenschaftlichen Forschung. Um diesen Parallelen nachzugehen, wird von Gerhard Richter ausgehend auf die Untersuchungen Hans-Jörg Rheinberger Bezug genommen.

Mel Bochner – Ludwig Wittgenstein

Mel Bochners visuelle Exemplifikation des Problems des Regelfolgens mit Bezug zu Wittgenstein, führt zu einer Verortung beim Grundproblem des Leitgedankens des Analyseschemas, dem Problem der Projektion. Damit im Zusammenhang stehende Begriffe und deren Verbindungen, wie etwa Mustergebrauch, Verwendung von Beispielen, Praxis, Messung, Entfaltung, hinweisende Erklärung, Paradox, Bild, Beweis und Experiment, werden ebenso thematisiert. Dabei wird immer von Parallelen zwischen Wittgenstein und Goodman ausgegangen. Es können Bezüge zu den Fallbeispielen Thermometer über die Thematik Messung hergestellt werden, zu Faraday insbesondere bei den Zusammenhängen zwischen Bild, Beweis und Experiment.

2.1 Analyse 1: Entwicklung des Thermometers

2.1.1 Verortung und Verbindungen im Analyseschema



Verortet ist die Untersuchung der Entwicklung des Thermometers als Messinstrument auf Ebene der Registrierung. Auf dieser Ebene ist Goodmans analog-digital Unterscheidung von zentraler Bedeutung hinsichtlich der Entwicklung vom Thermoskop, das einen analog-dichten Charakter hat hin zum Thermometer, das sich zunehmend digital-differenziert ausgestaltet. Verbindungslinien zeigen sich zwischen Bezugnahmeschema und Bezugnahmegebiet im Zuge der Entwicklung eines Bezugnahmesystems durch die Etablierung eines reflexiven Gleichgewichts zwischen Messverfahren und Phänomen, über das Messinstrument vermittelt. Dabei ist zu betonen, dass für die Praktiker dabei sowohl die widerstreitenden Ansätze einer *Caloric Theory* (Chang 2004: 168) als auch thermodynamische Theorieansätze, deren Problematik letztlich als unüberwindbar erschien, um die Funktionsweise von Thermometern erklären zu können, bzw., bei Letzteren, sich nicht operationalisieren ließen, weder notwendige Grundlage noch ein Hindernis darstellten, die Praktiker diese Theoriediskussionen teils sogar ablehnten als hinderlich für ihre Belange.

Auf die Rolle von analogen, bzw. digitalen Instrumenten in der Erkundungsphase nimmt Goodman konkret am Beispiel Messen Bezug:

»Wo die Aufgabe im Wiegen und Messen besteht, da spielt das analoge Instrument seine Hauptrolle wahrscheinlich in der Erkundungsphase, bevor die Maßeinheiten fixiert worden sind; danach übernimmt ein entsprechend entwickeltes digitales Instrument seine Funktion.« (LA: 155)

Die Rolle der Herstellung eines reflexiven Gleichgewichts bei der Entwicklung und Anwendung von Symbolsystemen beschreibt Goodman exemplarisch auch in diesem Kontext:

»Hier wie anderswo stellt die Entwicklung und Anwendung von Symbolsystemen einen dynamischen Prozess der Analyse und der Organisation dar; und die entstehenden Spannungen lassen sich durch Anpassungen auf beiden Seiten des Systems auflösen, bis wenigstens vorübergehend ein Gleichgewicht hergestellt ist.« (ebd. 156)

2.1.2 Analyse Thermometer

Die wissenschaftshistorische und wissenschaftsphilosophische Studie *Inventing Temperature – Measurement and Scientific Progress* von Hasok Chang (Chang 2004) lässt sich hervorragend beziehen auf Goodmans symbol- und erkenntnistheoretische Ausführungen, insbesondere unter Anwendung seiner Theorie der Notation. Einmal hinsichtlich der Unterscheidung in analog und digital, bzw. dicht und differenziert. Darüber hinaus lassen sich Parallelen zwischen Goodmans Anmerkungen zur Entwicklung und Anwendung von Symbolsystemen und Changs Rede einer *epistemic iteration* aufzeigen. (ebd. 224)

Problemlagen, wissenschaftshistorische Skizze

Erkenntnistheoretisches Problem: Entwicklung einer Korrelation zwischen Bezugnahmeschema (Temperaturskala) und Bezugnahmegebiet (Gegenstand mit bestimmter Temperatur).

Das grundsätzliche Problem, wie ohne Skala ein ›Fixpunkt‹ im Phänomenbereich entwickelt werden kann, wenn der benötigte ›Fixpunkt‹ wiederum nur anhand einer Skala festgelegt werden kann.

Im Alltagsgebrauch dürfte die vorherrschende Auffassung davon, was als ›Fixpunkt‹ im Phänomenbereich Temperatur herangezogen wird und werden sollte wohl auf der einen Seite ›kochendes Wasser / hat 100 Grad Celsius‹, auf der anderen Seite ›Wasser gefriert bei 0 Grad Celsius‹, sein. Also der Siede- und der Gefrierpunkt von Wasser. Auch wenn dem Laien womöglich dabei durchaus bekannt sein mag, dass die exakten Temperaturen je nach konkreten Variationen bzgl. etwa Luftdruck, oder Reinheit des Wassers, etwas schwanken mögen, so umfassen diese Differenzierungen vermutlich in den seltensten Fällen, selbst über das Alltagsverständnis hinausgehend, eine tiefergehende Vorstellung davon, wie komplex tatsächlich die Entwicklung des Thermometers verlief und welche entsprechend komplizierten erkenntnistheoretischen Probleme hier zum Tragen kommen. (Chang 2004: 3)

Historische Skizze

Der Gemeinplatz, dass der Siedepunkt von Wasser als weitgehend trivialer Fixpunkt gilt, wird schon mit dem Beginn der Entwicklung des Thermometers in Frage gestellt, wenn sich aufzeigen lässt, dass sich zwischen 1600 und 1771 sage und schreibe 22 verschiedene Vorschläge anführen lassen, was als Fixpunkt herangezogen werden könnte. (ebd. 9) Darunter finden sich Vorschläge wie:

- Schmelzpunkt von Butter, Joachim Dalencé, 1640-1701
- Größte Sommerhitze / schwerste Winterkälte, Academia del Cimento, 1640
- *Blood Heat*, Isaac Newton, 1642-1727
- Königskammer, Zentrum der großen Pyramide von Gizee, Charles Piazzi Smith, 1819-1727
- Frierendes Wasser und Keller des Pariser Observatoriums, Philippe de la Hire, 1708

Gerade weil einige Vorschläge aus heutiger Sicht geradezu absurd anmuten, zumindest wenig sinnvoll erscheinen auf den ersten Blick, zeigt sich umso eindrücklicher, dass es keine Selbstverständlichkeit darstellte, Siede- und Gefrierpunkt als Fixpunkte heranzuziehen.

Doch auch die aus heutiger Sicht selbstverständlich erscheinende Wahl verbarg überraschend hartnäckige und folgenschwere Probleme.

»The Vexatious Variations of the Boiling Point«

Selbst nach dem Erkennen und Eingrenzen der aus heutiger Sicht bekannten Faktoren wie dem Luftdruck, blieb eine nicht in den Griff zu bekommende Unklarheit darüber, was denn genau als Siedepunkt angesehen werden sollte, bzw., wie genau dieses Phänomen dann technisch gesehen gemessen werden sollte.

Alleine der Umstand, dass sich die verschiedenen englischen Bezeichnungen nur schwer übersetzen lassen, gibt einen Eindruck von den konkreten Unschärfen. De Luc etwa erkannte und benannte:

- common boiling
- hissing
- bumping
- explosion
- fast evaporation
- bubbling

Was davon sollte als »true boiling« angesehen werden? Und, wie und wo gemessen werden? Fragen stellten sich ganz konkret: Nahe der Wasseroberfläche? Inmitten der Flüssigkeit? (ebd. 17), am Gefäßboden? Welche Form, welches Material sollte das Gefäß aufweisen?

»superheating« als Problem

Neben diesen, wenn man so möchte, messtechnischen Fragen machte sich darüber hinaus ein spezielles Phänomen erschwerend bemerkbar: »Superheating«. Das Phänomen umfasst eine mögliche Erhöhung der Wassertemperatur auf bis zu 200 Grad.

Ein problematischer alternativer Lösungsansatz: Wasserdampf

Ein Wendepunkt der historischen Skizze ist gegeben mit der Wahl des »steam point« als Messpunkt. Durch den Versuch der Festlegung des Siedepunktes über den Wasserdampf geriet das ursprünglich

als Bezugspunkt gewählte Phänomen des siedenden Wassers aus dem Fokus. Allerdings erwies sich die angenommene, nur vermeintlich bessere Stabilität des Wasserdampfes als theoretisch genauso wenig haltbar wie beim kochenden Wasser, das betonte auch De Luc ausdrücklich. (27)

Die komplexe historische Entwicklung offenbart ein zugrundeliegendes erkenntnistheoretisches Problem: Wie kann ein Phänomen als Fixpunkt herangezogen werden, solange keine dem Phänomen entsprechenden Messinstrumente vorliegen? Es zeigt sich das Problem der Zirkularität, ein »infiniter Regress« ist nicht zu vermeiden. Wie dem hier ansetzenden erkenntnistheoretischen Skeptizismus etwas entgegensetzen? Chang verbindet mit Goodman, dass die erkenntnistheoretischen Probleme erkannt und benannt werden, aber nicht, um etwa die Defizite der Praxis aufzuzeigen, sondern um genau nachvollziehen zu können, in welcher Weise die Praxis dieses Problem löst, bzw. auflöst. Dazu bietet Chang einerseits eine Beschreibung des tatsächlichen, dynamischen Prozesses der Erkenntnisbildung an (ebd. 44), darüber hinaus verweist er auf die damit verbundenen notwendigen Revisionen der Begriffe wie Wahrheit, Justifikation, Relativismus, was eine weitere Parallele zu Goodmans Untersuchungen darstellt.

Chang beschreibt den explorativen Prozess als »epistemic iteration«. (44-48; 224-226) Gezeigt werden soll, dass dies Goodmans Prinzip, bzw. dem Leitgedanken dieser Untersuchung, der Entwicklung eines reflexiven Gleichgewichts, gleichkommt.

Wie funktioniert die wechselseitige Anpassung konkret?

Ein wichtiger Zwischenschritt bei der Entwicklung des Thermometers war die sogenannte Thermoskopie. (41) Thermoskope zeigten lediglich qualitative Änderungen der Temperatur an, nach Goodman waren es also analoge Instrumente.

Die Voraussetzung wiederum für den Einsatz von Thermoskopen bilden die menschlichen Sinnesempfindungen. Ohne unsere Alltagserfahrungen von heiß und kalt wäre der Einsatz von Thermoskopen gar nicht denkbar.

Nun ist es ein Allgemeinplatz philosophischer Reflexion seit der Antike, dass die Sinne jederzeit Täuschungen unterliegen können, also demnach als sichere Grundlage von Erkenntnis zumindest hochproblematisch sind.

Erinnert sei dazu nur an das Beispiel, bei dem 3 Behälter mit Wasser unterschiedlicher Temperatur verwendet werden, einer, links außen, mit heißem Wasser, einer, rechts, mit kaltem und in der Mitte ein Behälter mit lauwarmen Wasser. Taucht man nun die linke Hand in das heiße, die rechte in das kalte Wasser, und dann beide in das mittlere, lauwarme Wasser, dann erscheint über die linke Hand das Wasser vergleichsweise kälter als über die rechte Hand. Wie also Gewissheit schaffen?

Neben der Einsicht, dass wir unsere Grundlage ab einem bestimmten Punkt nicht mehr hinterfragen können, bleibt immer noch die Frage, wie wir damit weiter fortschreiten können.

Hier setzt der entscheidende Punkt an. Mit dem – auf Basis der sinnlichen Erfahrung – konzipierten Thermoskop, können wir nun sehr wohl unsere sinnliche Erfahrung verbessern, indem

wir mit dem Thermoskop zeigen können, dass das Wasser in der Mitte eine konstante Temperatur hat. Somit ist eine tatsächliche, qualitative Verbesserung erreicht.

Entscheidend ist, dass sich somit wechselseitig unser Messinstrument als auch unsere Vorstellung vom gemessenen Phänomen weiterentwickelt. Es geht dabei ausdrücklich nicht um eine Korrespondenz zwischen Theorie und Wirklichkeit. Chang spricht hierbei von einem *Justificatory Descent* (40), bzw. von einem *Constructive Ascent*. (44)

Ein wichtiger Aspekt ist dabei die relative, konkrete Unabhängigkeit von »high-level« Theorien. (51) Hier verweist Chang unter anderem auch auf die Überlegungen von Peter Galison, insbesondere auf dessen Begriff der *Intercalation*. (Galison 1997: 781-803) Ebenso in Changs Studie *Is Water H₂O?* (Chang 2014: 257, 280)

Die Entwicklung des Thermometers verlief dezidiert vor bzw. unabhängig von parallelen Entwicklungen in der Theorie. Lange war theoretisch gar nicht geklärt, welches Phänomen eigentlich genau gemessen wird, dennoch konnte in sinnvoller Weise ein Thermometer entwickelt werden.

Operationalisierung

Chang spricht hier von einer Operationalisierung von Prozessen: *Operationalization – Making Contact between Thinking and Doing*. (197) Mit Goodman verbindet Chang eine kritische Auffassung des Begriffs *Wahrheit*. (227) Statt um Wahrheit ginge es neben der Kohärenz vielmehr um *epistemic value and virtues*, die von verschiedenen Autoren mit unterschiedlicher Gewichtung hervorgehoben wurden:

Hempel (1966):

quantity, variety, precision, plausibility, simplicity, support by more general theories, ability to predict previously unknown phenomena, credibility relative to background knowledge

Über die Nennung von Hempel erschließt sich auch die direkte Linie zu Goodmans Auseinandersetzung mit dem Problem der Induktion, was wiederum bei Chang anklingt, wenn er von *mutual grounding* spricht. (157)

Kuhn (1977):

accuracy, consistency, scope, simplicity, power, fruitfulness

Bas van Fraassen (1980):

elegance, simplicity, completeness, unifying power, explanatory power

William Lycan (1988):

simplicity, testability, fertility, neatness, conservativeness, generality (explanatory power)

Chang nennt als Aspekte der *epistemic iteration* Bereicherung (*enrichment*) und Selbst-Korrektur. (228-231)

Insgesamt führe dies zu einem radikalen Relativismus, aber ausdrücklich kein *reckless*, kopfloser, sondern, wie Goodman sagen würde, einer mit strengen Einschränkungen. Aus der Kritik am Fundamentalismus wird ein notwendiges Prinzip, wenn man anerkennt, dass wir von Bestehendem ausgehen müssen, solange man das Fundament nicht als gesicherte Wahrheit ausweist. Erst in der sinnvollen Kombination ergibt sich die Einsicht in der tatsächlichen Praxis. Chang beschreibt dies treffend als *Pluralistic Traditionalism*. (233)

2.1.3 Schlussbetrachtung Thermometer – Epistemologische Implikationen

Analog-digital Unterscheidung und reflexives Gleichgewicht

Die Analyse der Entwicklung des Thermometers belegt die Ergiebigkeit der analog-digital Unterscheidung Goodmans. Mit ihr kann der Weg hin zu einem reflexiven Gleichgewicht zwischen der Formierung eines Messinstruments und dem Verständnis des zu messenden Phänomens differenziert nachgezeichnet werden.

Theorie und Praxis – Handeln als Erkennen

Im Zuge der Analyse wurde thematisch, dass die Entwicklung des Thermometers mit dem damit verbundenen Streben nach Erlangung eines reflexiven Gleichgewichts relativ unabhängig von der Bezugnahme auf sogenannte *high-level* Theorie war. Dieser Befund ist von grundlegender Bedeutung, da er die Bewertung des Verhältnisses von Theorie und Praxis tangiert und damit auch weiterreichende Aspekte. Einerseits gewinnt das Können der Praktiker eine zentrale Bedeutung, da deren Geschicklichkeit relativ unabhängig von Theorieentwicklungen und auch deren Dissens im Rahmen des Fortschritts der Praxis kontinuierlich und konsistent Ergebnisse und operationalisierte Evidenz generieren kann. »All in all, it is not surprising that the serious practitioners of thermometry, including Regnault, mostly disregarded the latter-day caloric theory for the purposes of their art.« (ebd. 171) Ebenso wenig gelang es, alternative Theorieansätze, wie etwa von Rumford vertreten, die man als *dynamic* oder *mechanical* und als Vorstufen der Thermodynamik klassifizieren könnte, erfolgreich zu operationalisieren. (ebd. 171-173)

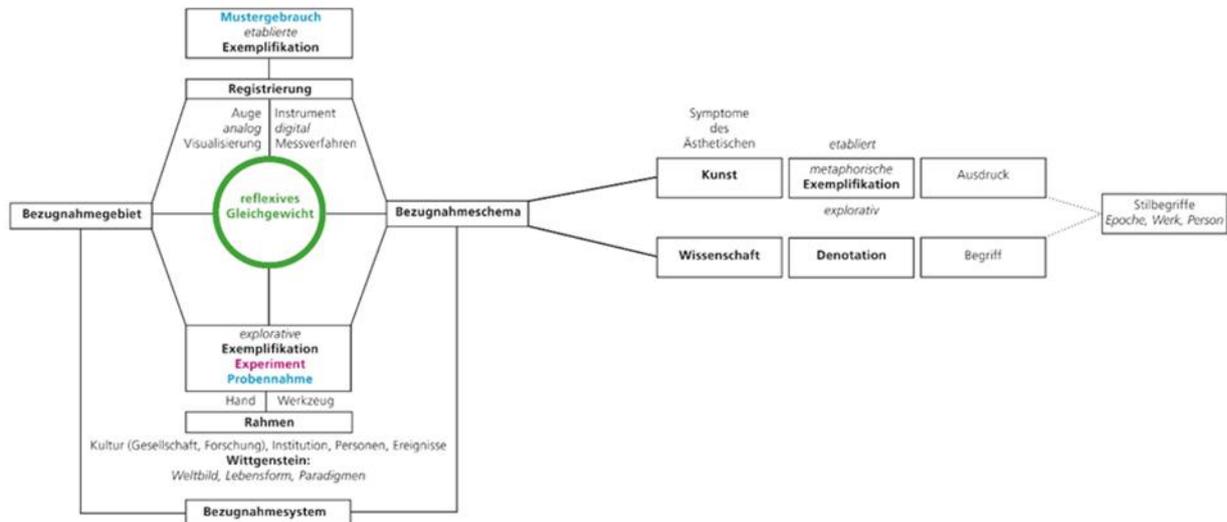
Pluralismus, Relativismus, Richtigkeit statt Wahrheit, verstehen statt Wissen

Des Weiteren folgert Chang aus seinen Untersuchungen die Notwendigkeit einer pluralistischen Position (Chang 2004: 232), die in einem grundsätzlichen Gegensatz steht zur Fixierung und Fokussierung auf den Wahrheitsbegriff, ganz im Gleichklang mit Goodman: »Häufig sind alternative Lösungen in gleichem Maße berechtigt. Pluralismus ist die Folge. Eine Anzahl unabhängig voneinander akzeptabler Systeme lässt sich konstruieren, von denen keines epistemologischen Vorrang beanspruchen kann.« (Goodman, Elgin 1988: 41) Dies führe dann zwar folgerichtig auch zu einer relativistischen Position, was aber ausdrücklich nicht einen radikalen Relativismus ohne jede Einschränkung befürwortet. »All in all, the coherentist method of epistemic iteration points to a *pluralistic traditionalism*: each line of inquiry need to take place within a tradition, but the researcher

is ultimately not confined to the choice of one tradition, and each tradition can give rise to many competing lines of development.« (Chang 2014: 232) Dies deckt sich wiederum mit Goodmans Auffassung, der einen »schrakenlosen Relativismus« ablehnt. (Goodman; Elgin 1988: 214) Statt der Fixierung auf die Wahrheit gerät die wichtige Rolle der Richtigkeit in den Fokus, von Übernahme und Verstehen. »Richtigkeit, obwohl sie manchmal Wahrheit einschließt, ist – sogar dort, wo es um Aussagen alleine geht – ein zwingenderes Erfordernis, das nicht nur Behauptungen, sondern auch alle anderen Weisen der Bezugnahme betrifft und Symbole, die überhaupt nicht behaupten oder denotieren. Übernahme und Verstehen betreffen alle möglichen Symbole und Symbolisierungen.« (ebd.)

2.2 Analyse 2: Elektrodynamik

2.2.1 Verortung und Verbindungen im Analyseschema



Verortet ist das Phänomen, das den Auslöser der untersuchten Entwicklungen darstellt, im Bezugnahmegebiet. Hans Christian Oersted entdeckte 1820 eine elektromagnetische Wechselwirkung, die als Phänomen mit den damaligen Erklärungsansätzen, insbesondere mathematischen, nicht fassbar war. Dadurch ergab sich ein reflexives Ungleichgewicht. Die Lösungsansätze zur Wiederherstellung eines reflexiven Gleichgewichts lassen sich hinsichtlich Ampère und Faraday auf jeweils unterschiedlichen Ebenen des Analyseschemas verorten. Ampère zielte nach einer relativ kurzen explorativen Phase auf eine Mathematisierung seitens des Bezugnahmeschemas ab. Faraday dagegen arbeitete insbesondere auf Ebene der Registrierung mit bildhaften, analog-skizzenartigen Mitteln explorativ an der Erschließung neuartiger Begrifflichkeiten. Insbesondere durch das Anschaulichmachen des Vorhandenseins von kreisförmigen Wirkungslinien, was im radikalen Gegensatz stand zur damalig vorherrschenden Grundannahme, bei allen Naturkräften handle es sich ausschließlich um Anziehung oder Abstoßung.

2.2.2 Analyse Elektrodynamik

Hans Christian Oersted entdeckte 1820 mit seinen Versuchen, die eine elektromagnetische Wechselwirkung zeigten, ein Phänomen, das mit damaligen Erklärungsansätzen nicht greifbar war. Dabei stand es insbesondere im Widerspruch zu mathematisch ausformulierten Theorien von Anziehung und Abstoßung.

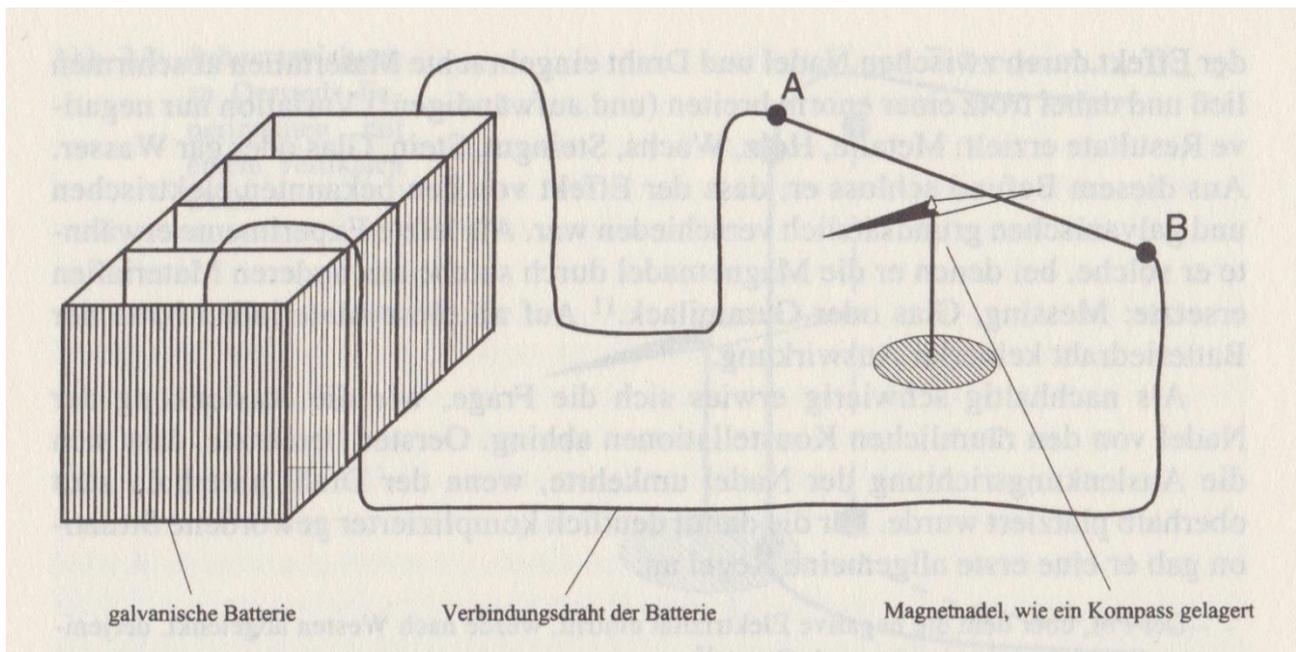


Abbildung 5

Schemazeichnung zu Oersteds Versuchsaufbau, (Steinle 2005: 69, Abb. 2.1)

Das durch diese Versuche entstandene reflexive Ungleichgewicht rief über den von Oersted verbreiteten Rundbrief Reaktionen in ganz Europa hervor. Beim Versuchsaufbau versetzte der Verbindungsdraht einer galvanischen Batterie einen wie ein Kompass gelagerten Magneten in Bewegungen. Je nachdem, ob der Draht oberhalb oder unterhalb des Magneten geführt wurde, verliefen die Bewegungen entgegengesetzt. Der relativ einfache Versuchsaufbau und die entsprechend leichte Wiederholbarkeit und die dadurch realisierte vielfache, zweifelsfreie Bestätigung des Phänomens trugen maßgeblich zur Verbreitung der Diskussion bei.

Unterschiedliche Rahmenbedingungen: Paris und London, deutsche Romantik

Anhand der unterschiedlichen Untersuchungsansätze von Ampère (Paris) und Faraday (London) soll gezeigt werden, wie ausgehend von sehr unterschiedlichen Forschungsansätzen entsprechend auf ganz anderen Ebenen versucht wurde, ein reflexives Gleichgewicht herzustellen.

Ampère bewegte sich in Paris im Rahmen eines Forschungsansatzes, der rigoros auf Mathematisierung in Verbindung mit quantifizierenden Messverfahren abzielte. Eine zentrale Grundthese dieses Ansatzes beruhte auf der Annahme und Überzeugung, dass alle Naturwirkungen auf anziehende oder abstoßende Fernkräfte zurückführbar seien.

Diese Ausgangsbasis war nicht nur unzureichend als Erklärungsansatz für das neue Phänomen, eine auf Anziehung und Abstoßung basierende Theorie stand in einem gravierenden, unauflösbaren Widerspruch zu den Beobachtungen. Diese spezifische Ausgangslage, bei der auch insbesondere das institutionelle Umfeld beachtet werden muss, etwa die (zeitweise ausgesetzte) Konkurrenz zu Biot (Steinle 2005: 128) und angestrebte Karriereschritte durch Prestigegewinn (Steinle 1998: 277),

machen nachvollziehbar, warum Ampère in lediglich 3 Wochen fiebrhafter Arbeit schon zu einer mathematischen Deutung der Phänomene drängte. Sowohl sein damaliges Umfeld als auch ein Großteil der späteren Rezeption der Arbeiten Ampères war an seinen mathematischen Deutungen ausgerichtet, weniger Augenmerk wurde auf seine genuin explorativ experimentellen Forschungsphasen gelegt. Steinle zeigt minutiös auf, dass die Phase genuinen Experimentierens durchaus belegbar ist, allerdings vergleichsweise nur sehr kurz andauerte.

Faraday befand sich in London in einem deutlich anders organisierten Forschungsumfeld, mit ganz anderen Gewichtungen. Insbesondere der zugespitzte, in gewisser Weise verengte Fokus auf eine Mathematisierung war in London nicht gegeben, es gab auch keine so stark ausgeprägte Fixierung auf eine Verbindung der mathematischen Herangehensweise mit quantifizierenden Messverfahren. Darüber hinaus ließen Faradays persönliche religiöse Überzeugungen eine zu frühe Festlegung auf bestimmte Interpretationen als moralisch verwerflich erscheinen. (Steinle 2005: 300, Anmerkung 131) Vor diesem institutionellen und persönlichen Hintergrund konnte Faraday grundsätzlich viel ergebnisoffener, explorativ arbeiten.

Ebene der Registrierung / Relevanz für reflexives Gleichgewicht

Da Faraday von Theorie weitgehend unabhängig an die Untersuchung des Phänomens herangehen konnte, ergab sich für ihn die Perspektive, auf der Ebene der Registrierung, durch bildhafte Verfahren, in Form von Skizzen Einsicht in Lösungsansätze zu gewinnen.

Anhand eines entscheidenden Labortagebucheintrages vom 3. September 1821 lässt sich auf anschauliche Weise nachvollziehen, welche Wege Faraday auf Ebene der Visualisierung geht. Er gewinnt dabei zunehmend Abstand von der vorherrschenden Grundannahme von anziehenden und abstoßenden Kräften und gelangt schrittweise zu einer Einsicht in die Existenz von kreisförmigen, bzw. radialen Wirkmechanismen. Faraday ging dabei zwar durchaus anfänglich auch vom Prinzip der Anziehung bzw. Abstoßung aus, er war aber in deutlichem Unterschied zu Ampère nicht so einschränkend in ein beengendes Korsett mathematischer Abstraktion eingezwängt, das ihm die Sicht auf alternative Ansätze versperrt hätte.

Rolle der bildhaften Darstellung bei Fehlen angemessener Begriffe

Betont wurde bereits, dass sowohl Ampère als auch Faraday nicht von Theorie, insbesondere mathematischen Modellierungen ausgingen, um das neuartige Phänomen zu erkunden. Für Ampère stellte dies allerdings ein größeres Problem dar, da er dadurch von seinem grundlegenden Arbeitsschwerpunkt Abstand nehmen musste. Tatsächlich wurde Ampère geradezu in eine explorativ experimentelle Praxis gedrängt, denn sein »Metier« war die Mechanik und Analysis und nicht die Physik, »schon gar nicht die Experimentalphysik.« (Steinle 1998: 276) Die Motivation Ampères, sich dennoch intensiv mit diesem Phänomen zu beschäftigen, beruhte auf unterschiedlichen Ausgangsbedingungen, dazu zählt der mögliche Prestigegewinn, insbesondere auch in Zusammenhang mit der Konkurrenzsituation in den akademischen Kreisen von Paris. In diesen Kreisen galt Ampère »eher als Außenseiter, insbesondere zu der immer noch mächtigen Laplaceschen

Schule, deren aktivste Vertreter auf der Seite der Mathematik Poisson, auf der Seite der Physik Biots waren, »hatte er ein distanziertes Verhältnis.« (276)

Zu Ampère später noch einmal weitere Ausführungen, auffällig ist bei ihm aber zunächst im Vergleich mit Faraday, dass auch er, durch die Probleme, die beobachteten Wirkungen sprachlich zu beschreiben, zu neuen bildhaften und begrifflichen Darstellungsmitteln greifen musste. (Dazu später mehr, Steinle 1998: 279 ff.) Die Schwierigkeiten, das neuartige Phänomen sprachlich zu fassen, sind bereits in Oersted's Bericht erkennbar. (Steinle 2005: 69)

Bekräftigen der visuellen Evidenz durch weitere Versuche

Faraday versuchte, die visuelle Evidenz kreisförmiger Kraftwirkungen durch entsprechende Versuchsanordnungen zu bekräftigen.

So beschreibt er schon in seinem Labortagebuch ein Experiment, bei dem die kreisförmige Ablenkung direkt umgesetzt werden kann. Selbst in der winzigen Skizze ist das Prinzip der Anordnung nachvollziehbar. Siehe die kleine Skizze links neben dem letzten Absatz.

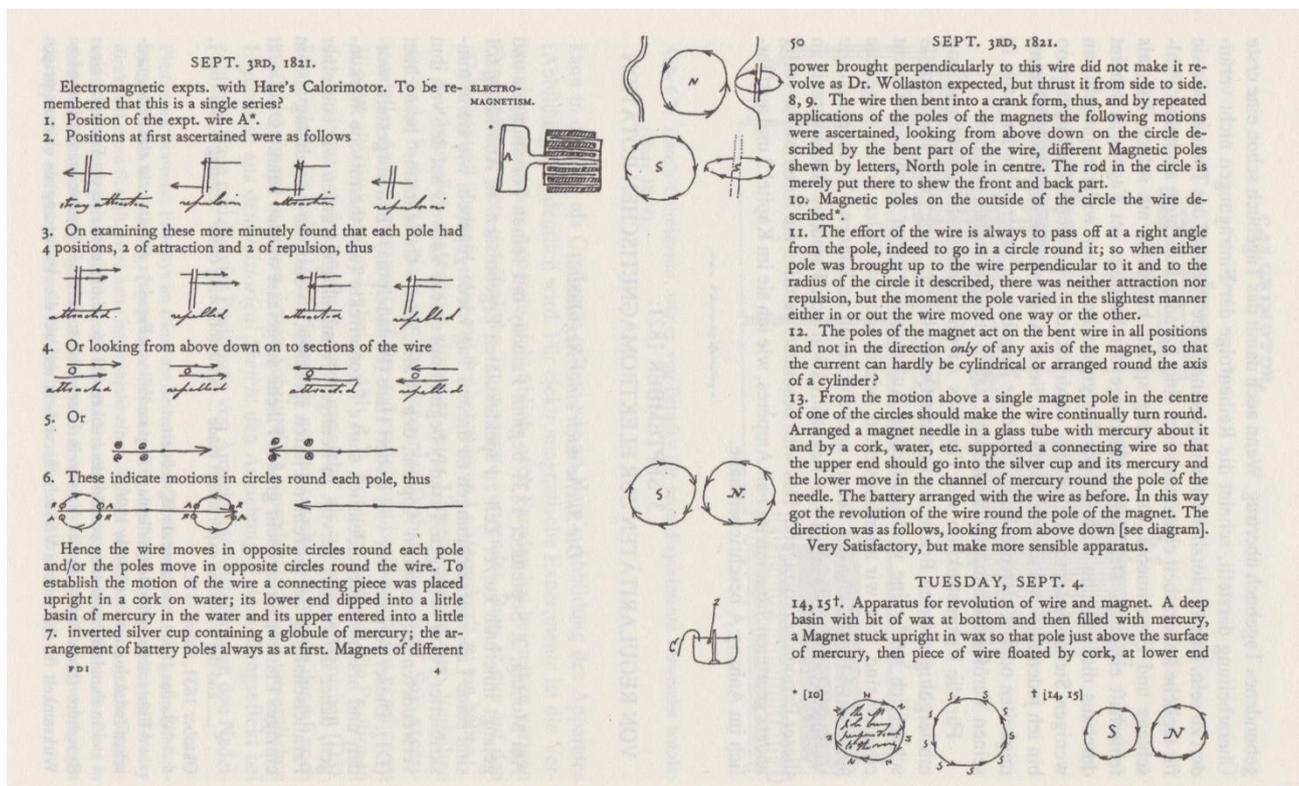


Abbildung 6

Eintragungen in Faradays Labortagebuch zum 3. September 1821 in der editierten Form, (Martin 1932-1936, vol I, S.49 und 50; siehe Steinle 2005: 235)

Die zu Beginn des Eintrages den Nummern 1-6 zugeordneten Zeichnungen sind besonders aufschlussreich, da sich hier optisch der Übergang von durch die Pfeile dargestellten anziehenden und abstoßenden Kräften hin zu der Einsicht in die Möglichkeit von kreisförmigen Wirkungen

vollzieht. Steinle spricht bildhaft davon, dass sich Faraday hier an einer »Sequenz von Abbildungen (...) entlangdenkt.« (235) Siehe dazu später die Ausführungen zu Wittgenstein.

Zwei weitere kleine Skizzen aus dem *Diary* (D 22, 23) verweisen auf einen weiteren Ansatz, bei dem Faraday versucht nachzuweisen, in welcher Weise vermeintlich eindeutig anziehende bzw. abstoßende Wirkungen auf komplexe Kombinationen genuin kreisförmiger Kräfte reduziert werden können. Noch pointierter spricht er dazu sogar von »Täuschungen«:

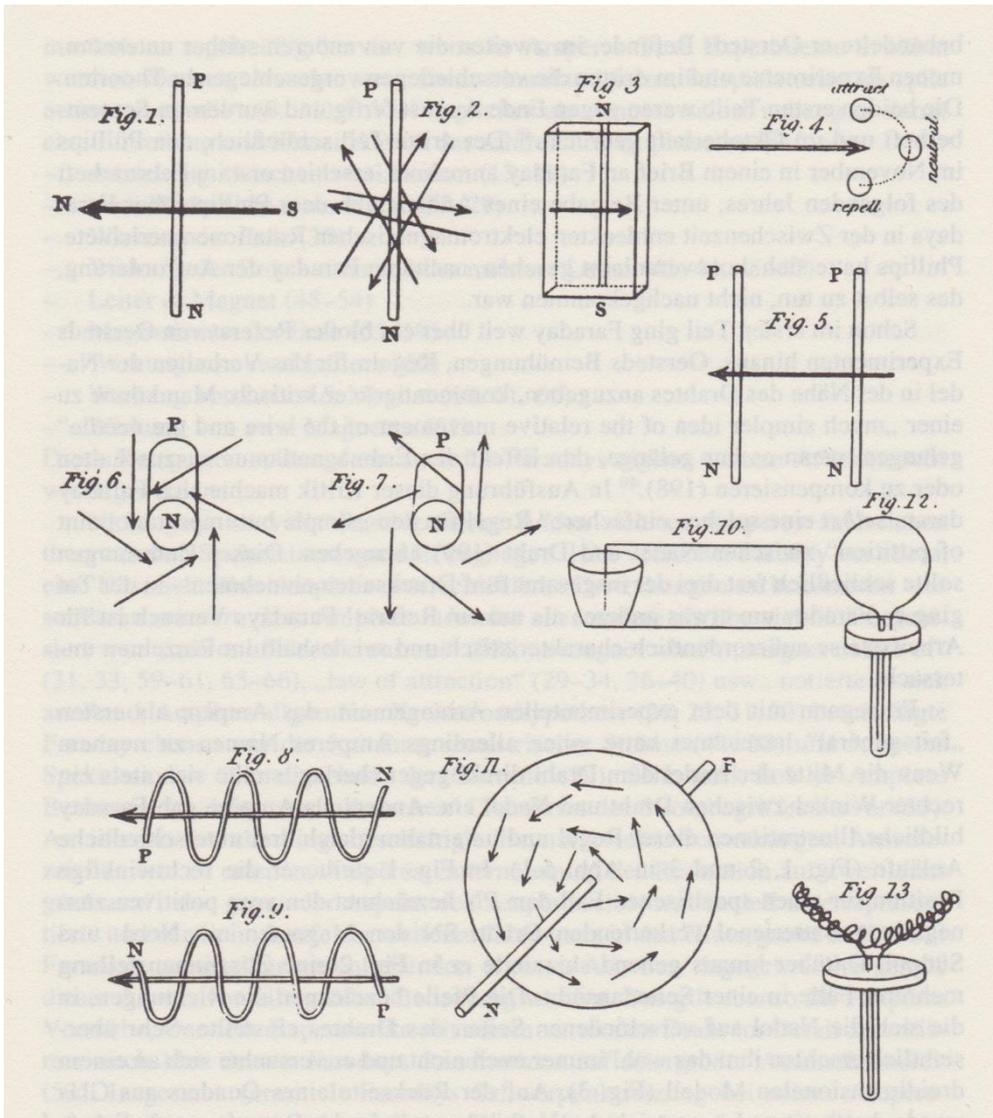


Abbildung 7

Faradays Abbildungen aus dem Historical Sketch, Im Text insbesondere Verweis auf „Fig. 12“. (Faraday 1821-1822: 199, plate IX; siehe Steinle 2005: 224, Abb. 5.1)

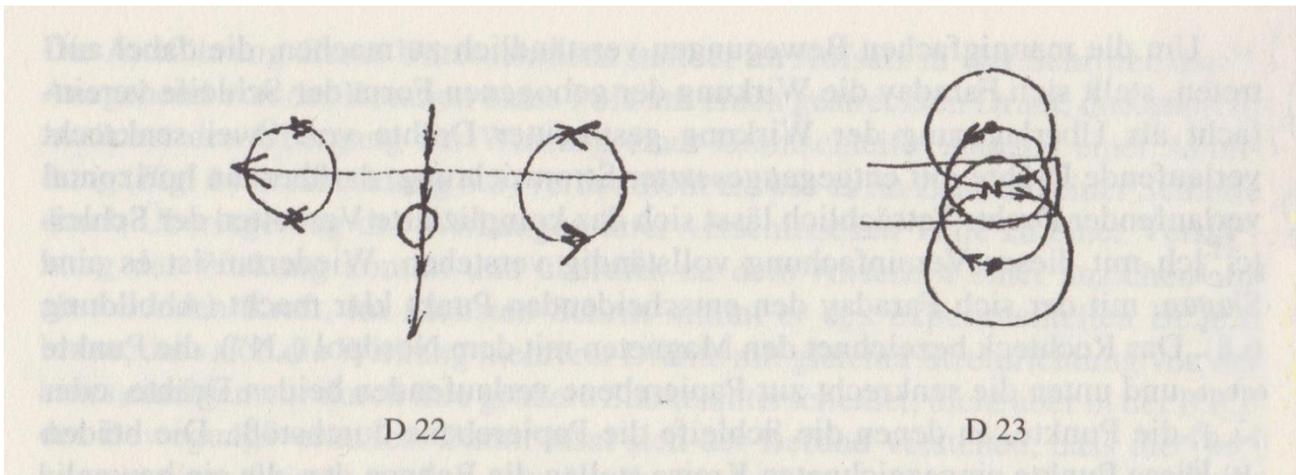


Abbildung 8

Faradays Skizze zum Experiment mit einer schwimmenden Nadel und einem Draht: (*Diary*, Skizze zu 22) und zum Experiment mit einem Magnetpol und zwei Drähten (*Diary*, Skizze zu 32), (*Diary* siehe: Martin 1932-1936; siehe Steinle 2005: 263, Abb. 6.7 und 6.8)

»I find that all the usual attractions and repulsions of the Magnetic needle by the conjunctive wire are deceptions the motions being not attractions &c or repulsions nor the result of any attractive or repulsive forces but the results of a force in the wire which instead of bringing the pole of the needle nearer to or farther from the wire endeavours to make it move around it in a never ending circle and motion whilst the battery remains in action.« (ebd. 262)

Siehe Abbildung 7, S. 61 (Steinle 2005: 224, Figur 12): Eine Drahtschleife wird durch einen Korken geführt. Der Korken wird schwimmend beweglich auf Wasser platziert. Bewegt man nun einen Magneten auf die Schleife zu, entsteht auf den ersten Blick eine vermeintlich abstoßende Wirkung. In Abbildung 8 (Steinle 2005: 263) dagegen, macht Faraday anschaulich, in welcher Weise die abstoßende Wirkung auf kreisförmige Kraftfelder in den beiden Seiten der Drahtschleife zurückgeführt werden können.

Anmerkungen zu Ampère

Apparaturen – Astatiche Nadel

Das von Oersted aufgezeigte Phänomen ließ sich insbesondere mit den in Paris diskutierten mathematischen Theorien nicht erklären, gravierender noch erschien das Phänomen im Widerspruch zu den als zentral angenommenen Anziehungs- und Abstoßungskräften zu stehen.

Um das Phänomen irgendwie besser in den Griff zu bekommen, versuchte Ampère zunächst, die Wirkung des terrestrischen Magnetismus zu trennen von der »neuen, vom Draht ausgeübten Wirkung«. (Steinle 2005: 103) Dazu entwickelte Ampère, in enger Zusammenarbeit mit dem Instrumentenbauer Pixii (105) die astatiche Nadel. Hervorzuheben ist dabei, dass die Entwicklung dieser Apparatur mühsam war, bis zur Endversion waren zunächst lediglich zahlreiche teils »improvisierte Anordnungen« (Steinle 1998: 278) verfügbar, »das vorgestellte Experiment ist nur der

Endpunkt einer ganzen Versuchsserie mit mehr oder weniger provisorischen Anordnungen.« (278, Steinle 2005: 105) Bemerkenswert ist hierbei, dass sich die explorative Herangehensweise auch auf Ebene der Apparaturen findet. Zunächst ist bereits die Entwicklung der Apparatur von Versuchen und Variationen geprägt. Darüber hinaus ermöglicht die Apparatur selbst im Verlauf durch das Variieren vieler Faktoren eine Exploration des zu untersuchenden Feldes.

Die relative Offenheit dieser Variationsbreite lässt dabei auch unerwartete Zufallsentdeckungen zu, etwa die Einsicht, dass neben dem Schließungsdraht auch die Batterie selbst magnetische Wirkungen verursacht. Bezeichnend für den explorativen, zufallsbedingten Umstand dieser Entdeckung ist auch, dass Ampère für diesen Effekt keinen Begründungszusammenhang angibt. (105)

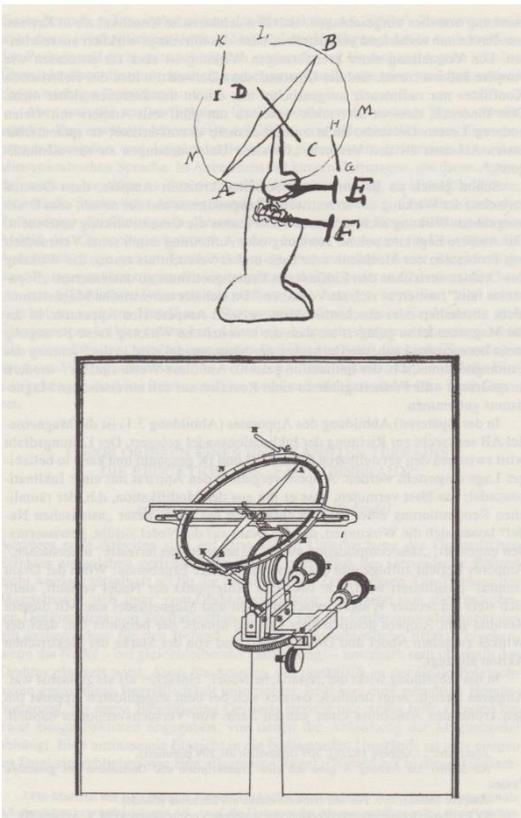


Abbildung 9

Ampères *astatische Nadel* im Entwurf und in einer Reinzeichnung, AS 206 bis (g), © Académie des Sciences, Paris, (Ampère 1820: pl. 4; siehe Steinle 2005: 104, Abb. 3.1)

Apparaturen, die in explorativen Phasen entwickelt und eingesetzt werden, sind typischerweise geprägt von einer Breite und Offenheit an Variationen von Parametern, sowohl bezüglich der Entwicklung der Apparaturen als auch deren Anwendung.

Allgemeines Faktum und Einführung neuer Darstellungsmittel

Die Möglichkeit, verschiedene Parameter über die Apparatur zu variieren, ist auf das Ziel ausgerichtet, »innerhalb des breiteren Feldes von Erscheinungen« Richtwirkungen derart in eine Regel zu fassen, dass von einem »allgemeinen Faktum« gesprochen werden kann, ein »fait général«.

(1998: 280) Passend zur Suche und Formulierung dieser als allgemeines Faktum bezeichneten Phänomene definiert Ampère sogenannte »faits généraux« herausragende Experimente, die im Zuge einer »Reduktion« auf einfache Regeln oder Erscheinungen eine Basis für die Erklärung der Oersted'schen Befunde geben soll. (281)

Systematische Variation

Steinle betont, dass »die ganze Erklärung« sich dabei »nicht über den Kreis experimenteller Befunde hinaus« bewegt. Diese explorative Phase ist geprägt durch »systematische Variation experimenteller Parameter mit dem Ziel, herauszufinden, ob sie für den in Rede stehenden Effekt relevant sind oder nicht.« (281)

Neue Darstellungsmittel und Begriffe

Die Offenheit und Unsicherheiten dieser Phase führen auch dazu, dass zur Erklärung der beobachteten Befunde neue Darstellungsmittel eingeführt werden müssen, auch neue Begrifflichkeiten, deren Tragfähigkeit erst noch überprüft werden muss, bzw. dezidiert als lediglich vorübergehendes Hilfsmittel Verwendung finden. So spricht Ampère bemerkenswert unbefangen entsprechend etwa von einem »galvanischen Strom« indem er betont:

»Von diesem Ausdruck kann bequem Gebrauch gemacht werden, selbst wenn man die wirkliche Existenz eines solchen Stromes nicht anerkennt.« (279)

Des Weiteren führt Ampère hier die Begriffe »rechts« und »links« vom Strom ein, »um die Lageabhängigkeit zu formulieren. In beiden Fällen betont er ausdrücklich, dass er die neuen Begriffe nur als instrumentelle Darstellungsmittel verstanden wissen will, ohne damit irgendeinen Anspruch auf physikalische Realität zu verbinden.« (279-280)

Explorative Phase

Steinle bezeichnet die Arbeitsweise in dieser Phase als »explorativ«. Sie geht »mit einem wohlbestimmten Erkenntnisziel einher« und »sie prägt zunächst auch den größten Teil von Ampères weiteren Arbeiten im unmittelbaren Anschluss an die erfolgreiche Formulierung der Regel. Er untersucht, ob die beiden zentralen Effekte – der Richteffekt und der Anziehungs- resp. Abstoßungseffekt – auch in der Weise umkehrbar sind, daß jeweils die magnetischen Teile fest und die galvanischen Leiterstücke beweglich gelagert werden können.« (282)

fait général & faits généraux

Neben den Versuchen mit der astatischen Nadel gelangt Ampère »zur Idee und zur experimentellen Realisierung eines anderen, neuen Effektes, bei dem die Nadel als ganze eine Anziehung oder Abstoßung durch den Draht erfährt.« (Steinle 1998: 280)

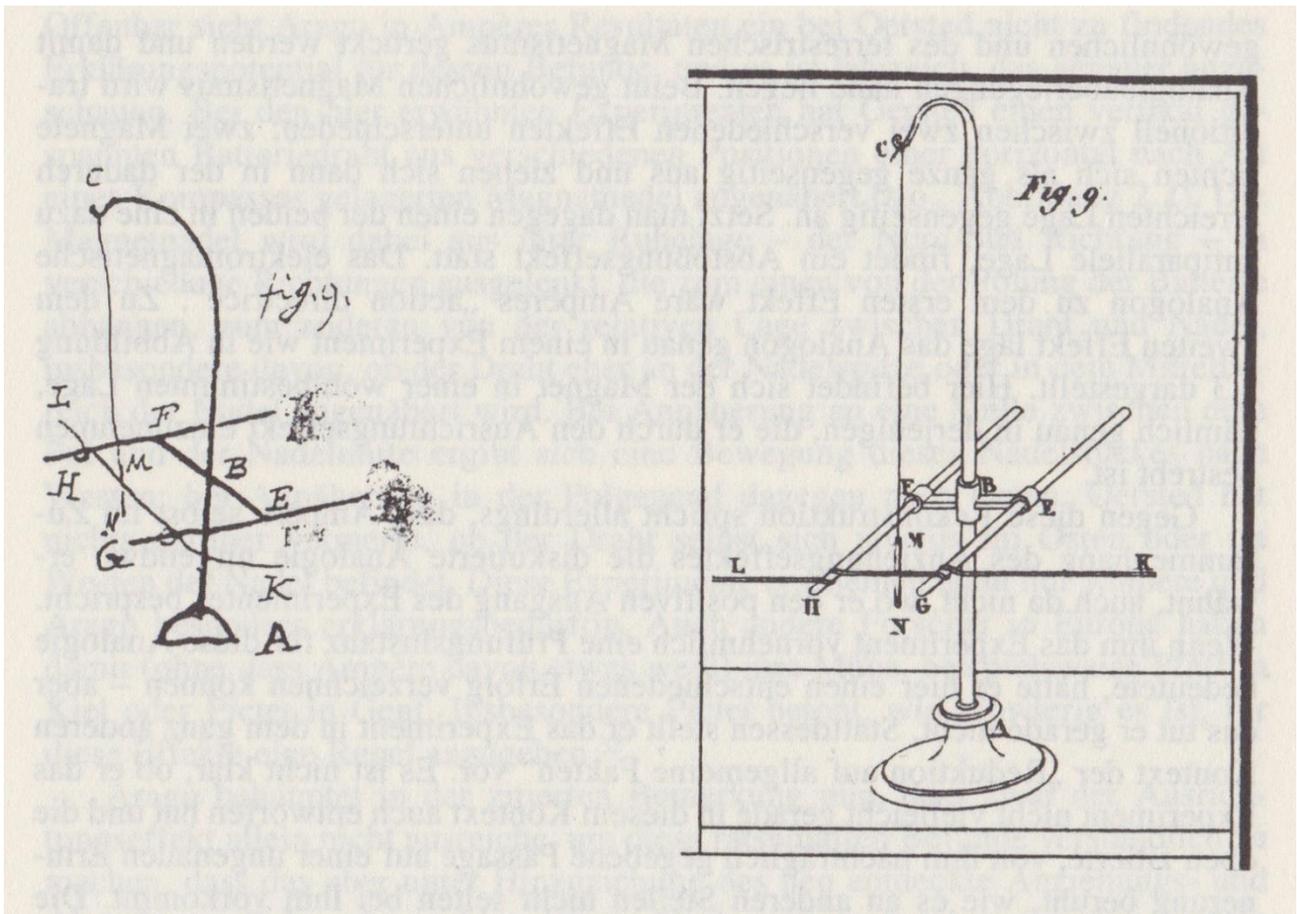


Abbildung 10

Ampère's Apparatus zum Anziehungs-/ Abstoßungseffekt im Entwurf und in der Reinzeichnung, AS 206 bis (g), © Académie des Sciences, Paris, (Ampère 1820j, pl. 5; siehe Steinle 2005: 115, Abb. 3.3)

Ein Magnet MN wird beweglich aufgehängt. Seine angestrebte rechtwinklig-symmetrische Lage zum Leitungsdraht KHGL ist der Ausgang für klare Anziehungs-bzw. Abstoßungseffekte zwischen Nadel und Draht in Abhängigkeit von der Polung der Batterie. Ampère verortet diesen Effekt umgehend in einen Kontext zu seiner Suche nach Wenn-Dann Regeln. Er nennt derartige Effekte *fait général*. Das Anlegen einer derartigen Basis für das Verständlichmachen der neuartigen Phänomene wird von Ampère auch mehrfach als ›Reduktion‹ bezeichnet. »Die Regeln ihrerseits treffen eine Aussage über die notwendigen und hinreichenden Bedingungen, unter denen bestimmte Effekte überhaupt auftreten. Sie sind in besonderer Klarheit dargestellt durch zwei herausragende Experimente – die beiden *faits généraux* – die ihre besondere Stellung dadurch erhalten, daß sie genau die für die jeweiligen Effekte notwendigen experimentellen Bedingungen, und nur eben diese, enthalten.« (Steinle 1998: 281)

Exploration vs. Erwartungshaltung – Variation vs. Verengung

Parallel zu dieser explorativen Herangehensweise forcierte Ampère allerdings eine grundlegend anders ausgerichtete Zielsetzung. Auf der Suche nach den ›Ursachen‹ der Oersted'schen Befunde, formulierte Ampère dezidierte Hypothesen, etwa »daß aller Magnetismus vielleicht auf in den magnetischen Körpern vorhandenen galvanischen Kreisströmen beruhe.« (282)

Zwei grundlegend verschiedene Typen von Experimenten / Apparaturen

Aus dieser ganz anders gearteten Zielsetzung ergibt sich eine »kraß unterschiedliche experimentelle Praxis.« (284) Wo beim explorativen Experimentieren Breite und Offenheit durch die Variationen experimenteller Parameter handlungsleitend waren, ohne die Bezugnahme auf dezidiert theoretische Grundlagen, so findet nun eine Verengung des Blickwinkels statt, ein ganz anders geartetes Erkenntnisziel geht aus von einer Hypothese, die durch ein darauf ausgerichtetes Experiment, mit Hilfe auch darauf ausgerichteter Apparaturen, geprüft werden soll. Gegenstand der Untersuchung sind dabei »Aussagen über nicht mehr der Beobachtung zugängliche Entitäten.« (284)

In gewisser Weise ließe sich hier vom Experiment als »Argument« sprechen, als eine Art Beweisführung. Dazu weiter unten die Ausführungen zu Wittgenstein.

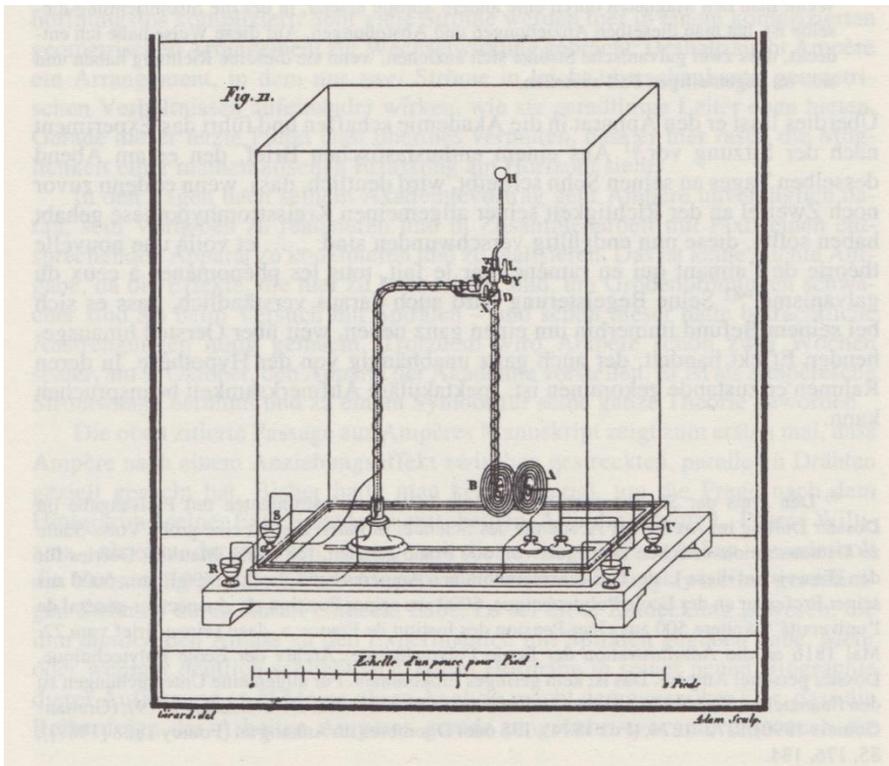


Abbildung 11

Ampère's Apparatus for the attraction/repulsion effect between spirals in the pure drawing, AS 206 bis (g), © Académie des Sciences, Paris, (Ampère 1820j, pl. 5; siehe Steinle 2005: 135, Abb. 3.7)

Zwei Kernelemente der Apparatur sind die Spiralen A und B, beide aus Draht gewickelt. Spirale A ist fest auf einen Ständer montiert, dagegen kann Spirale B in Schwingung versetzt werden wie ein Pendel. Verbindet man die beiden Spiralen mit einer Batterie, lässt sich in Abhängigkeit von der jeweiligen Polung ein Anziehungs-, bzw. Abstoßungseffekt erzeugen.

Zwischen dieser Apparatur und der weiter oben gezeigten gibt es einen grundsätzlichen, deutlichen Unterschied hinsichtlich Erwartungshaltung, Handhabung und Zielsetzung:

Erwartet wird ein bestimmter Ausgang, geändert werden im Verlauf gezielt lediglich Faktoren, die bereits als relevant angenommen werden. Ganz im Gegensatz zur explorativen Herangehensweise und Gerätekultur, die eine breit ausgelegte Variation von unterschiedlichen Parametern eröffnete.

Optimierung statt Variation

»Diese kraß unterschiedliche experimentelle Praxis steht im Kontext eines ganz anderen Erkenntniszieles. Am Ende der experimentellen Serie steht nicht eine allgemeine ›Wenn-Dann‹-Regel, oder eine Erklärung von Erscheinungen durch ›allgemeine Fakten‹; das Experiment fungiert hier vielmehr als Bestätigungs- oder gar ›Beweis‹instanz für eine Theorie, die Aussagen über nicht mehr der Beobachtung zugängliche Entitäten trifft. Diese Rolle des Experimentes ist signifikant verschieden von der oben als explorativ gekennzeichneten.« (Steinle 1998: 284)

Zusammengefasst lassen sich demnach zwei grundlegend verschiedene Arten des Experimentierens unterscheiden:

Einmal das explorative Experimentieren, das durch eine breit angelegte Variation von Parametern, die typischerweise erst im Verlauf des Experimentierens Kontur und Relevanz gewinnen, charakterisiert ist. Das Erkunden neuartiger Effekte und Phänomene und das damit einhergehende begriffliche Erschließen wird ermöglicht und angestrebt.

Auf der anderen Seite ein Experimentieren, das von der Annahme nicht mehr der Beobachtung zugänglicher Entitäten und damit verbundenen Hypothesen ausgehend auf die Erzeugung und Erklärung vorbestimmter Effekte ausgerichtet ist, im Zuge eines Einpassens in vorgegebene Begrifflichkeiten.

Einpassen statt Exploration – Laplacesche Physik als exemplarische Position

Im Gegensatz zur explorativen Herangehensweise müsste man zur Charakterisierung der Laplaceschen Physik vielmehr von einer Methode des Einpassens von Daten sprechen. Die Laplacesche Position gründete zunächst in »grundsätzlichen, um nicht zu sagen metaphysischen Annahmen über die Struktur der Materie.« (Steinle 2005: 38) Zentral war hierbei die Grundüberzeugung, dass Anziehung bzw. Abstoßung diejenigen Fernkräfte wären, auf die sich alle Wirkungen in der Natur zurückführen ließen. Eine konsequente Mathematisierung der Begrifflichkeiten von »imponderablen Fluida« (ebd.), kleinste Partikel der Materie, wurde zum Programm, das berühmt gewordene Bild vom »Laplaceschen Dämon« seine publikumswirksame Ikone. Der Dämon wird als allwissend angenommen, sowohl Vergangenheit als auch Zukunft könne er mittels seines unbegrenzten Rechenvermögens ableiten aus der Kenntnis des Zustandes, der Lage und Bewegung aller Materialpartikel zu einem bestimmten Zeitpunkt. Für dieses Programm stand die überaus erfolgreiche Himmelsmechanik Pate. Die Vorstellung vom »Laplaceschen Dämon« passt zum »astronomischen Blick auf die Natur.« (ebd.) Die Vorbildfunktion der Himmelsmechanik prägte auch das Ideal der Präzisionsmessung, als Leitbild diente die *Astronomical Accuracy*. (ebd.)

Ein elitärer institutioneller Rahmen bot sich diesem Programm durch die *Soci te d' Arcueil*. Aufgebaut 1806 vom Physiker und Mathematiker Pierre-Simon Laplace und dem Chemiker Claude Louis Berthollet, begründet durch ihre exzellenten Beziehungen zu Napoleon.

Die klar umrissene Forschungsagenda lässt sich anhand von vier Aspekten charakterisieren (Steinle nach Eugene Frankel, ebd.):

- i) Quantifizierung von Effekten durch präzise Messungen durch die damit einhergehende Entwicklung von neuen Messinstrumenten. Paradigmatisch Lavoisiers Eiskalorimeter und Coulombs Torsionswaage (dazu unten im Detail).
- ii) Optimierung der Apparate hinsichtlich einer Eliminierung von unpassenden Messergebnissen. Problematische Züge erhielt diese Eliminierung von vermeintlichen Fehlern durch das nachträgliche Herausrechnen von unerwünschten Daten.
- iii) Datenerfassung in Form analytischer Gleichungen zwischen physikalischen Gr o en
- iv) Einpassen der Daten in die allgemeine Fernwirkungstheorie

Die Coulombsche Torsionswaage als exemplarisches Beispiel für eine problematische Verwendung von Messwerten

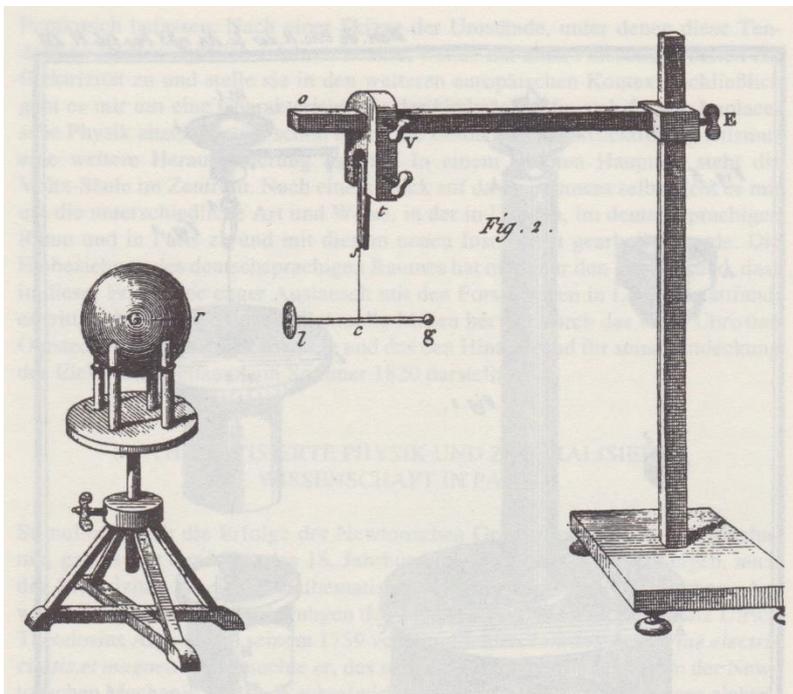


Abbildung 12

Coulombs Apparat zur Messung der attraktiven elektrischen Kraft, (Coulomb 1788; siehe Steinle 2005: 34, Abb. 1.2)

Die Coulombsche Torsionswaage ist ein prominentes und extremes Beispiel für die fragwürdige Methode des Herausrechnens von unerwünschten Messergebnissen, für die Reduktion auf Datensätze, die an das angestrebte Ergebnis im Rahmen der Formulierung mathematischer Gesetzmäßigkeiten eingepasst werden können.

Coulomb gab zur Begründung seines Abstandsgesetzes tatsächlich lediglich drei (!) Messwerte an. Eine Erklärung für diese erstaunliche Leichtfertigkeit aus der Perspektive späterer Auffassungen von exakter Messung und empirischer Begründung lässt sich finden eingedenk der damaligen Ausrichtung an den Erfolgen der Newtonschen Gravitationstheorie und Mechanik und der damit verbundenen Überzeugung, dass eine Analogie zum Gravitationsgesetz bereits als ausreichende Begründung gelten konnte, um etwa eine Proportionalität der Kraft zur »Menge« oder »Dichte« der Elektrizität voraussetzen zu können.

Vor diesem Hintergrund formulierte Coulomb eine $1/r^2$ Entfernungsabhängigkeit zwischen elektrischer Anziehung und Abstoßung. Neben den aus heutiger Sicht problematischen theoretischen Grundannahmen von Coulomb waren dessen Erfahrungen mit Torsionsinstrumenten, z.B. Kompassen, eine wichtige Voraussetzung, um Mitte der 1780er Jahre mit dem Bau von Instrumenten zur Messung extrem kleiner Kräfte beginnen zu können:

»Das Anwendungsfeld war die Elektrizität, insbesondere das alte Problem der Entfernungsabhängigkeit der elektrischen Anziehung und Abstoßung. Mit seiner berühmt gewordenen Torsionswaage etablierte Coulomb ein $1/r^2$ Abstandsgesetz für die abstoßende Kraft, wie es auch bei der Newtonschen Gravitation vorlag. Da das Instrument für die elektrische Anziehung nicht verwendbar war, weil die beiden entgegengesetzt geladenen Körper bei den Schwingungen zu leicht in Kontakt kamen, entwickelte Coulomb ein zweites Instrument (siehe Abbildung). Hier wurde die Kraft indirekt aus der Dauer der Schwingungen errechnet, die ein geladener Körper (l in der Abbildung) in verschiedenen Entfernungen von einem entgegengesetzt geladenen (r in der Abbildung) auf einen kleinen Anstoß hinausführte. Auch hier erhielt Coulomb eine $1/r^2$ Abhängigkeit. Die Messungen waren außerordentlich kompliziert durchzuführen; Coulomb verwandte große Anstrengungen darauf, stabile Resultate zu erhalten und ging in einer Serie von mémoires zwischen 1785 und 1791 wiederholt auch auf detaillierte Einzelprobleme der Messungen ein. Darüber hinaus unternahm er Untersuchungen zu(r) Frage des allmählichen Elektrizitätsverlustes der geladenen Körper und zur Verteilung der Elektrizität auf leitenden Körpern.« (Steinle 2005: 32)

Übersehen – Übergehen – Übernehmen – Übertragen

Ein Experimentieren, das von zu einschränkenden Vorannahmen und bestimmten Erwartungen ausgeht, birgt die Gefahr einer zu selektiven Herangehensweise, die verschiedene Aspekte umfassen kann:

Übersehen:

Bestimmte Effekte und Phänomene geraten gar nicht erst in den Blick.

Übergehen:

Bestimmte Effekte und Phänomene werden zwar durchaus bemerkt, aber als unpassend zu den theoretischen Vorannahmen und Zielen übergangen.

Übernehmen:

Es werden nur bestimmte, ausgewählte Effekte, Phänomene und Daten ausgewählt und übernommen.

Übertragen:

Die übernommenen, selektiv ausgesonderten Daten werden in einen vorgegebenen theoretischen Rahmen übertragen. Beim explorativen Experimentieren dagegen wird das Bezugnahmeschema erst entwickelt, Hand in Hand mit zu den Phänomenen passenden Begrifflichkeiten.

Ein Beispiel. Übergehen von Effekten als Überlassen von Einsichten – Ampères fatales Ignorieren des Induktionseffektes

Ein besonders markantes Beispiel für die fatalen Folgen des Übergehens von Effekten mit dem damit verbundenen Überlassen von Einsichten ist Ampères Ignorieren des Induktionseffektes 1822. In diesem Jahr beobachtet Ampère einen Umkehreffekt der Oerstedtschen Phänomene und er erkennt darin auch das Phänomen der elektromagnetischen Induktion. Allerdings passt dieser Befund nicht zu seiner Theorie, er würde eine weitere, grundlegende Revision seiner Position erfordern, die bereits notwendig geworden war, nachdem Faraday nach Einführung neuer Darstellungsmittel die elektromagnetische Rotation entdeckt hatte.

Diese eigentlich anstehende Revision umging und vermied Ampère, um dadurch nicht von der prestigeträchtigen Veröffentlichung seines Ergebnisstandes ab- und aufgehoben zu werden.

Neun Jahre später und unabhängig von Ampères Beobachtungen gelingt Faraday mit seiner Untersuchung des Induktionseffektes eine wissenschaftliche Sensation. Ampère muss sich eingestehen, dass er durch sein Übergehen dieses Effektes Faraday eine fundamentale Einsicht überlassen hatte.

2.2.3 Schlussbetrachtung Elektrodynamik – epistemologische Implikationen

Die Analyse der Entwicklung der Elektrodynamik an den Beispielen von Ampère und Faraday belegt in Parallele zu den Untersuchungen von Chang zur Entwicklung des Thermometers eine relative Unabhängigkeit von *high-level* Theorien. Dabei ist Theorie nicht nur keine Voraussetzung für exploratives Experimentieren, schwerwiegender noch kann eine Fixierung auf theoretische Positionen exploratives Experimentieren und den damit einhergehenden Erkenntnisfortschritt behindern oder gar verhindern. Für den Fortgang der Forschung spielen bei Faraday insbesondere exemplarisch auf der Ebene der Registrierung Visualisierungsmethoden eine entscheidende Rolle. Durch diese vermittelt lässt sich ein reflexives Gleichgewicht generieren zwischen bildhaften

Bezugnahmeschemata und Bezugnahmegebiet. Auf dieser anschaulichen Basis und auf diesem Weg lassen sich neuartige Begrifflichkeiten entwickeln.

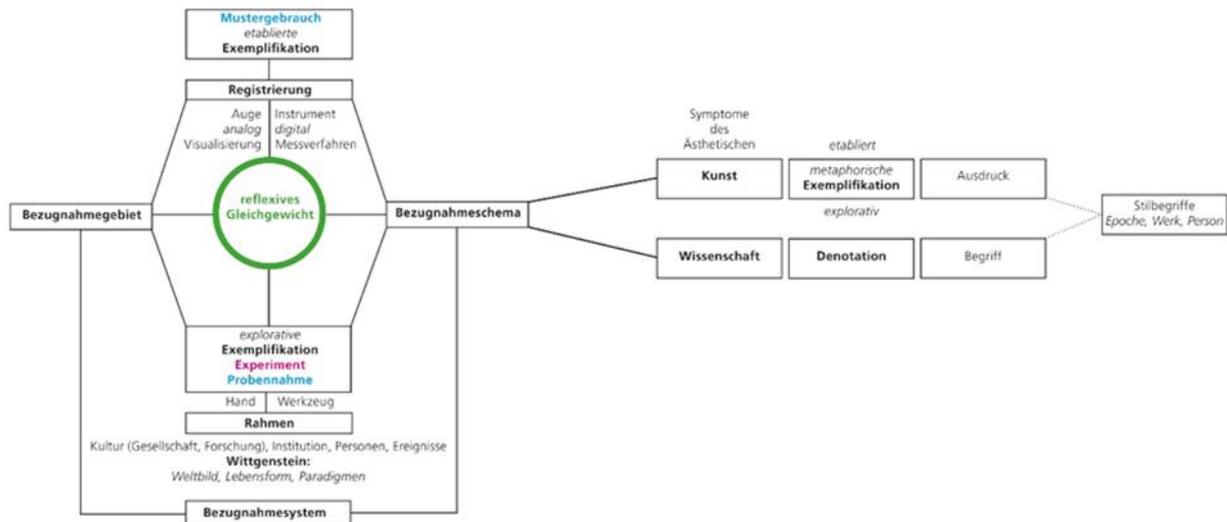
Bildwissen, Weltbilder und Modellbildung

Günter Abel, der sich in seinen Untersuchungen dezidiert auf Goodman beruft (Abel 1991, 1993, 1999, 2004), setzt sich aus zeichentheoretischer Perspektive mit *Formen und Dynamiken von Wissen* (Abel 2004: 319 ff.) auseinander. Er versteht dabei *Bildwissen als nicht-sprachliches Wissen* (ebd. 361-367) und verweist auf die »anschauliche Organisationskraft der Bilder« (ebd. 367-369). Die der Forschungspraxis in Wissenschaft und Kunst zugrundeliegenden Weltbilder, im Sinne Wittgensteins (ebd. 371) stehen in vielfältigen Beziehungen mit der Praxis der Modellbildung. »(...) (Wissenschaften und Weltbilder, Modelle, Sprachen bzw. Zeichen) stehen auch untereinander in wechselseitigen, drehtürartigen Beziehungen. Modelle hängen von wissenschaftlichen Weltbildern (...) und von den Möglichkeiten der Darstellung in sprachlichen und nicht-sprachlichen Zeichen- und Interpretationssystemen ab. Umgekehrt können erfolgreiche wissenschaftliche Modellbildungen zu Theorien und über diese zu Veränderungen im Weltbild führen (...) und Verschiebungen in der Semantik sprachlicher Ausdrücke bewirken.« (ebd. 370-371) *High-level* Theorien sind für das explorative Experimentieren keine Voraussetzung, sie können sogar den wissenschaftlichen Fortschritt behindern. Auf der anderen Seite findet auch das explorative Experimentieren in einem reflexiven Raum statt. Für die besondere Form der Schemata, die in diesem Zwischenraum gebildet werden, bietet sich der Begriff des Modells an. Günther Abel betont die Rolle von Modellen dezidiert im Zusammenhang mit dem Experimentieren, sie wären hier »eine wichtige Voraussetzung dafür, überhaupt Experimente, des näheren bestimmte Experimentanordnungen zu konstruieren und die im Zuge des Experiments gewonnenen Daten als Resultate einstufen und auswerten zu können.« (Abel 2004: 374) Sie können als »fruchtbarer und flexibler Ersatz oder Vorbereiter für Theorien« fungieren. (ebd.)

2.3 Analyse 3: Cloud Chamber

Die Cloud Chamber von C.T.R. Wilson – das *beau idéal*¹⁶ eines Experimentalsystems

2.3.1 Verortung und Verbindungen im Analyseschema



In der Reihe der drei Fallbeispiele aus dem Bereich Wissenschaft stellt die *Cloud Chamber* das komplexeste Beispiel dar. Das bildet sich auch hinsichtlich der Verortung und Verbindungen im Analyseschema ab. Verortet ist die *Cloud Chamber* als eine Apparatur, als ein Hybrid zwischen Werkzeug zur Probenahme und Instrument zur Registrierung zunächst auf den entsprechenden Ebenen. Verbindungen werden thematisch in Bezug auf unterschiedliche Ausgangsperspektiven von Kultur, Kunst und Wissenschaft auf das Phänomen Wolken, die den Rahmen der Entwicklungen abgeben. Einmal eine phänomenorientiert-meteorologische, bzw. mimetisch-morphologische und einmal eine analytisch-theoretische. Eine Verschränkung der beiden Ansätze, formiert in den Forschungsdisziplinen *Morphological Meteorology* und *Analytic Matter Theory*, führte in den Jahren 1895 bis 1911 zur *Condensation Physics*. (Galison 1997: 136) Diese Verschränkung ermöglichte nicht nur die Ausbildung einer weiteren Disziplin, sondern es ergab sich dabei auch eine Transformation der jeweiligen Ausgangsdisziplinen, was komplexe Prozesse hin zu einem jeweiligen reflexiven Gleichgewicht, alleine auf die Ausbildung der Disziplinen bezogen, umfasste. Die verschiedenen Auffassungen lassen sich im Analyseschema auf den Ebenen der Registrierung und der Probenahme verorten, sie materialisierten sich im Detail beim Instrumentenbau, exemplarisch was die grundsätzlich anders begründete Platzierung von bestimmten Filtern betrifft. Thematisch werden dabei insbesondere Verbindungen zwischen analogen und digitalen Zugangsweisen, pointiert formuliert: zwischen *Image and Logic* (Galison 1997), zwischen *Analysis and Mimesis* (Galison 1989: 246) Auf Ebene der Registrierung ist nicht nur eine Verortung des entsprechenden Anteils der

¹⁶ Anlässlich der Verleihung des Nobelpreises an C.T.R Wilson schrieb G.P. Thomson im November 1927 in einem Brief: »Your work has always seemed to be the *beau idéal* of an experiment.« Private Unterlagen der Familie Wilson, siehe Galison / Assmus (1989: 269)

Cloud Chamber als Registrierungssystem gegeben, auch die Ausbildung des Bildmediums des *Cloud Atlas* ist dort verwurzelt. Die fotografischen Visualisierungen von Teilchenbahnen bildeten das Material zur Entwicklung dieses Bildmediums. Die Bilder mussten interpretiert werden, es bildete sich dabei eine eigenständige visuelle Sprache aus. Im Zuge dessen entwickelte sich regelrecht eine neue Klasse von physikalischer Evidenz, auf Basis eines visuellen Symbolsystems. Diesen Bereich zwischen Experiment und Theorie bezeichnet Galison als *Trading Zone*. (Galison 1997: 128) Charakteristisch ist hier, vergleichbar mit den Fallbeispielen zur Entwicklung des Thermometers und der Elektrodynamik, dass es weder einen Bezug auf die sogenannte *high-level* Theorien gibt, noch die Utopie einer völlig theoriefreien Protokollsprache, wie sie der logische Positivismus forderte und für möglich hielt, thematisch war. Auf Ebene der Forschungskultur etablierte die *Cloud Chamber* in ihrer Rolle als experimentelle Apparatur, entwickelt ausgehend von einem Forschungsprogramm, die Rahmenbedingungen für ein grundlegend anders orientiertes Forschungsprogramm:

»The cloud chamber, developed under one research programme, would itself (in its role as a piece of experimental equipment) establish the boundaries of another, completely different research project.« (Galison 1989: 247)

2.3.2 Analyse *Cloud Chamber*

C.T.R. Wilson (1869-1959) entwickelte seine erste Version der Nebelkammer 1895, ausgehend von seiner Begeisterung für meteorologische Phänomene. Wilson begriff sein Instrument im Laufe der jahrelangen Nutzung und Veränderung bis zum Ende seines Forschungslebens immer, bzw. immer wieder in Bezug auf die Meteorologie, selbst nachdem die *Cloud Chamber* 1911 durch seine Beobachtung und Visualisierung der Spuren von α - und β -Strahlen zu einem wegweisenden und zentralen Instrument für die sich entwickelnde Strahlenphysik wurde, die die *Cloud Chamber* fortan als Teilchendetektor interpretierte und entsprechend einsetzte. Ausgehend von analytisch-theoretischen Ansätzen wurde die Nebelkammer von der Strahlenphysik aus grundlegend anderer Perspektive genutzt als eine am Nachbilden konkreter Phänomene orientierte Meteorologie, von der die Entwicklung der *Cloud Chamber* mit Wilson ihren Ausgang und weiteren Verlauf nahm.

Chronologischer Abriss mit Bezug auf die 6 Untersuchungsebenen

Als Grundlage für das Aufweisen der komplexen Verbindungs- und Entwicklungslinien, wird nachfolgend ein chronologischer Abriss der Arbeit mit der *Cloud Chamber* vorgelegt. In Bezug auf die 6 Untersuchungsebenen (Rahmen, Bezugnahmeschemata, Bezugnahmegebiet, Probennahme, Registrierung, Mustergebrauch) soll nachfolgend als Einführung in das Beispiel ein kurzer, zunächst weitgehend chronologischer Überblick gegeben werden.

Rahmen

Naturbegeisterung von Wissenschaft und Kunst im Viktorianischen Zeitalter; Vulkanausbrüche 1783 (Asama, Japan; Laki, Island) und 1883 (Krakatau) als Auslöser für die Begeisterung an Wetterphänomenen bei Howard, Aitken und Wilson; Wolkenklassifikation durch Luke Howard (1802-1803); Popularisierung durch Goethe (1815); Wolkenstudien in der Kunst, insbesondere von John

Constable (1821-1822); Spannung zwischen abstrakt-analytischen Ansätzen und phänomenorientierten Sichtweisen von Wissenschaft und Kunst und innerhalb der Wissenschaften

Die persönliche Begeisterung von C.T.R. Wilson für Wetterphänomene findet sich eingebettet in eine für das Viktorianische Zeitalter typische Faszination für Naturphänomene. (Galison 1989: 227-228) Sowohl Wissenschaftler als auch Künstler zeigten sich in ihren Untersuchungen inspiriert von der Natur. Hinsichtlich der Bemühungen, Naturphänomene möglichst präzise zu erfassen, überschritten sich in einigen Fällen die künstlerischen mit den wissenschaftlichen Ansätzen. So übernahm die Royal Society 1886 für ihren umfassenden Report des Krakatau Vulkanausbruchs von 1883 die Pastellskizzen des Malers William Ascroft als Anschauungsmaterial. Die von Gerard Manley Hopkins an das Wissenschaftsjournal *Nature* eingesandten Berichte zu den durch die Vulkanausbrüche verursachten Wetterphänomenen gelten als »Meisterwerk der Reportage, (als) ein gesteigertes Prosagedicht, das literarisches Experimentieren mit enormer meteorologischer Exaktheit verband.« (Hamblyn 2014: 376) Der Verweis auf die Naturbegeisterung im Viktorianischen Zeitalter lässt sich weiter konkret verfolgen, wenn man den Auswirkungen der Vulkanausbrüche von 1783 und 1883 nachgeht und deren Einfluss auf die Arbeiten von Luke Howard, John Aitken und C.T.R Wilson bedenkt. Das Jahr 1783 war geprägt von den Folgen der Ausbrüche des Asama in Japan (siehe Abbildung 13) und der Laki-Krater in Island.

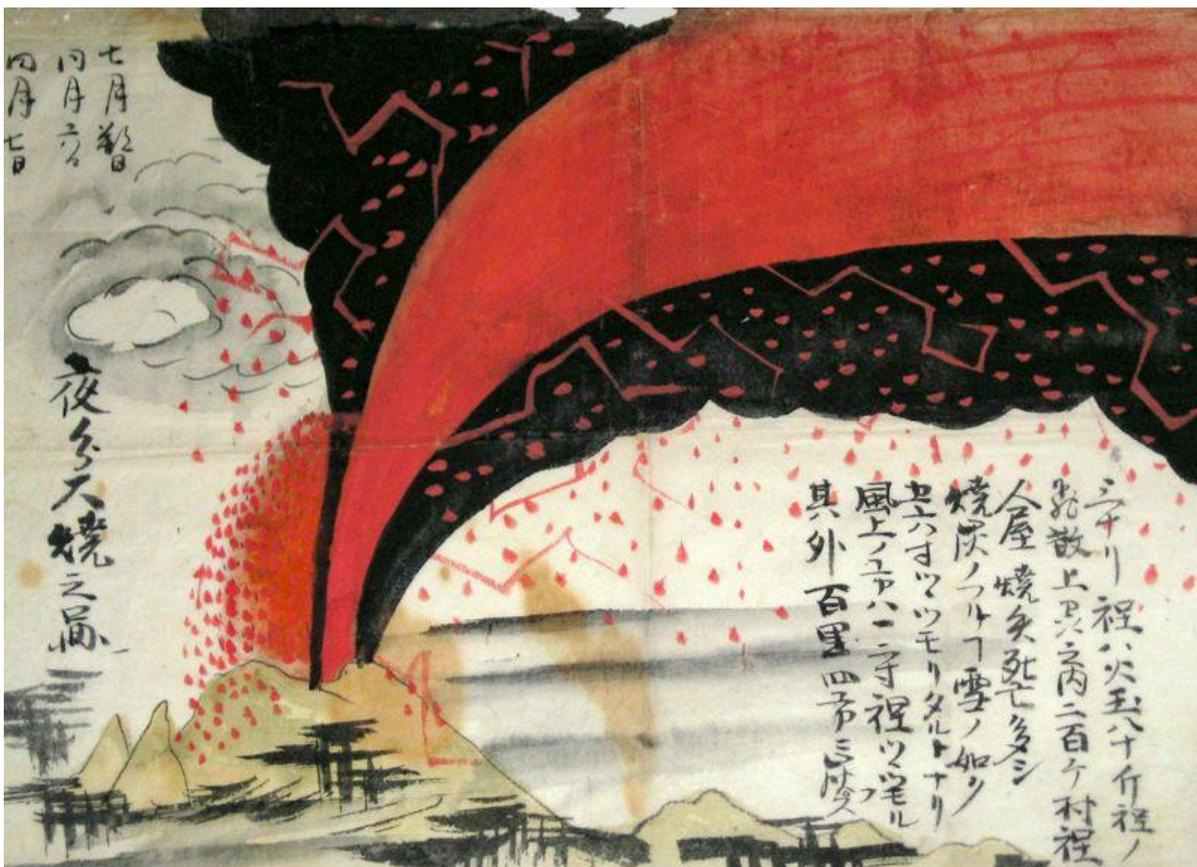


Abbildung 13

Asama Vulkanausbruch, Japan, 1783, (Auer 2019: 17, Fig. 15)

Insbesondere der Ausbruch in Island hatte neben den direkten verheerenden Auswirkungen vor Ort durch hochgiftige Gase mit massiven Ernteausfällen, Hungersnot und dem Tod von 50.000 Menschen (ein Viertel der isländischen Bevölkerung) auch weltweit durch einen sogenannten »vulkanischen Winter« Missernten und Hungertod zur Folge. Als 11-jähriger war Luke Howard nicht nur ein passiver Betroffener der negativen Auswirkungen der Vulkanausbrüche, sondern auch ein aufmerksamer Zeitzeuge. Seine jugendliche Faszination für die atmosphärischen Farbphänomene sollte ihn zu seiner späteren, wegweisenden Klassifikation der Wolken führen. Neben den farbigen Himmelserscheinungen erregte 1783 auch ein Meteor die Aufmerksamkeit für den Himmel. Parallel zu Luke Howards prägenden Erfahrungen mit der Schönheit und Gefahr von durch Vulkanausbrüche verursachten Wetterphänomenen hatte der Ausbruch des Krakatau auch bei Aitken einen bleibenden Eindruck hinterlassen. Konkret führte dies bei Aitken zur Vertiefung seiner Arbeiten über Wetterphänomene, durch Veröffentlichungen wie *On Dust, Fogs, and Clouds* (Aitken 1880-81) und zur Entwicklung seiner *Dust Chamber*, die später direkten Einfluss auf Wilson für seine Konzeption der *Cloud Chamber* hatte. Festhalten lässt sich dazu, dass 1783 und 1883 Naturphänomene, die existenzielle Auswirkungen auf Menschen weltweit hatten, sowohl durch deren Schönheit als auch Gefahren einen prägenden Einfluss auf die Arbeit von Howard, Aitken und Wilson hatten. Bei Howard führte dies zu seiner Klassifikation der Wolken, die durch Goethe 1815 eine Popularisierung erfuhr und nach populärer, wenn auch, wie zu zeigen sein wird, problematischer Auffassung insbesondere John Constable zu seinen wegweisenden Wolkenstudien von 1821-1822 geführt haben soll.

Den Rahmen für künstlerische und wissenschaftliche Untersuchungen können nicht nur konkrete Ereignisse darstellen, sondern auch bestimmte grundsätzliche Herangehensweisen. Im Viktorianischen Zeitalter unterschieden sich die wissenschaftlichen von den künstlerischen Herangehensweisen im Gegensatz von abstrakt-analytischen Methoden der Wissenschaft und den an konkreten Phänomenen orientierten Sichtweisen der Kunst. Diese Spannung fand sich auch innerhalb der Wissenschaften wieder, wobei die morphologischen Perspektiven der Gefahr der Beschäftigung mit lediglich artifiziellen Erklärungsmodellen zu entgehen versuchten. Einer der prominentesten Vertreter der morphologischen Tradition war Alexander von Humboldt, 1769 geboren, genau hundert Jahre vor Wilson. Wilsons Arbeit war Zeit seines Lebens geprägt und getragen von der Begeisterung an konkreten Wetterphänomenen. Die Spannung zwischen den analytischen und morphologischen Perspektiven findet sich bei ihm in einer produktiven Weise wieder, wenn man den Einfluss der analytischen Herangehensweise am *Cavendish Institut*, insbesondere die von Thomson lancierte Ausrichtung der Forschung auf Fragen und Probleme der Annahme von Ionisierungsprozessen bedenkt. Hemmend dagegen wirkte sich diese Spannung bei Wilson ab dem Zeitpunkt aus, als er seine Forschungsergebnisse dem Verdacht ausgesetzt sah, dass seine Experimente Artefakte hervorgebracht hatten, in einem Ausmaß, das ihn veranlasste, den Bezug seiner Experimente zu natürlichen Phänomenen grundsätzlich in Frage zu stellen.

Rahmen / Bezugnahmeschemata / Bezugnahmegebiet / Instrumente / Registrierung

Wilson's prägende Naturerfahrungen während seiner Ausbildung am Owens College (Insel Arran 1884) und durch die Aufenthalte am Ben Nevis Observatorium, 1894; Wilson's frühe Beschäftigung mit Fotografie um 1890; Aitkens Dust Chamber 1888 / Wilson's Cloud Chamber 1895: unterschiedliche Platzierung eines Filters als Beleg für grundlegende Unterschiede der

Herangehensweisen; Wilsons Orientierung an meteorologischen Phänomenen und der Einfluss der analytischen Herangehensweise am Cavendish Institut; J.J. Thomsons zentrales Interesse an Ionisierungsprozessen

Wilson's Ausbildung verlief über die Stationen *Owens College*, Manchester (1884-1887), mit einer Vorbereitung auf eine medizinische Laufbahn, die Bereiche Botanik, Zoologie, Geologie und Chemie umfassend. Nach einem weiteren Jahr mit Aufbaustudien in Philosophie, Latein und Griechisch, erhielt Wilson 1888 ein Stipendium in Cambridge, dort beendete er sein *Natural Science Tripos* 1892. Wilson's Familie hatte ihre Wurzeln in Schottland, wo der Vater bis zu seinem Tod als Schafzüchter sein Einkommen hatte, die Mutter zog nach seinem Ableben 1873 mit Wilson's sieben Brüdern nach Manchester, wo sie in prekären Verhältnissen lebten. Wilson war immer zutiefst fasziniert und angezogen von der Schönheit der Natur seiner schottischen Herkunft. Seine Naturerlebnisse bildeten den anhaltenden Antrieb für seine Forschungsarbeit. So verbrachte Wilson während der Jahre am *Owens College* seine Ferien auf der schottischen Insel Arran. Dort fühlte er sich zutiefst beeindruckt von der Schönheit der Natur, er nutzte seine freie Zeit unter anderem für die Suche nach Käfern und deren Studium, erforschte das Leben in Teichen und entdeckte dabei seine intensive Liebe zur Natur. (Galison 1989: 233)

Registrierung / Observation / Visualisierung

Um 1890 beschäftigte sich Wilson auch intensiv mit Fotografie. Mit seinem in Calcutta lebenden Bruder, der von dort aus die Familie liebevoll und besorgt unterstützte, stand er dazu im intensiven Briefkontakt, um sich etwa über Details zur Bildentwicklung auszutauschen.



Abbildung 14

Frühe Wilson Fotografie (ca. 1890), C.T.R und George Wilson, Courtesy of Miss Jessie Wilson, CWP, Reproduktion von Galison (Galison 1997: 84, Fig. 2.4)

Wilsons frühe und sehr eingehende Beschäftigung mit Fotografie sollte im Verlauf seiner Forschungsarbeit eine prägende Rolle spielen, wenn es um die visuelle Registrierung von experimentellen Prozessen ging. Seine Erfahrungen mit fotografischen Verfahren kulminierten nach Zwischenstationen des Einsatzes beispielsweise der Nernstlampe 1909, in den Aufnahmen von alpha- und beta-Strahlen mit der *Cloud Chamber* 1911.

Rahmen / Bezugsschemata

Ein weiteres, herausragendes Beispiel für die entscheidende Rolle von Wilsons Begegnungen mit optischen und elektrischen Naturphänomenen sind seine Aufenthalte am *Ben Nevis Observatorium* und insbesondere auch seine damit verbundenen Bergwanderungen zwischen *Ben Nevis* und dem *Càrn Mòr Dearg Grat* im Juni 1895, neun Monate nach seinem ersten Besuch am 8. September 1894. Seine eindringlichen Berichte von Wanderungen inmitten von aufkommendem Nebel bei heftigen Gewittern und unmittelbar spürbaren elektrischen Phänomenen, insbesondere einem Elmsfeuer, zeugen von der Heftigkeit der Eindrücke und der Bedeutsamkeit der prägenden Erinnerungen.



Abbildung 15

Càrn Mòr Dearg Grat, Abbildung online auf Walkhighlands

Neben den elektrischen Phänomenen war Wilson fasziniert von der Schönheit der optischen Erscheinungen von Coronas und Glorien, die er wie viele seiner Zeitgenossen, im Labor nachbilden wollte.

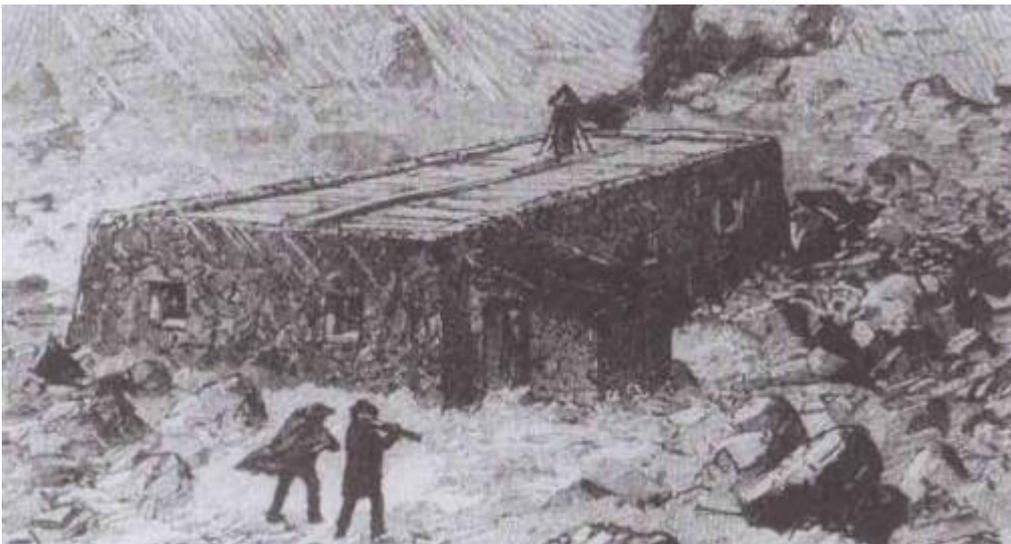


Abbildung 16

Ben Nevis Observatorium, (1885), Graphic 36 (1885): 638, University of Cambridge Library, (Galison 1997: 89, Fig. 2.7)

Am *Ben Nevis Observatorium* muss Wilson auch Aitkens *Dust Counter* gesehen haben, denn seit 1890 waren dort 2 Versionen vorhanden, ein portables Gerät auf einem Stativ und ein größeres für den stationären Gebrauch. Bevor auf die Zusammenhänge zwischen Aitkens *Dust Counter*, bzw. *Dust Chamber* und Wilsons *Cloud Chamber* näher eingegangen wird, noch ein Beispiel für das Einhergehen von Wilsons prägenden Naturerfahrungen und seinen wissenschaftlichen Fortschritten. Ein Jahr vor den ersten Besuchen am *Ben Nevis* 1894, schrieb Wilson nach seinem Abschluss im Zuge der Bewerbung für ein Stipendium in Cambridge an J.J. Thomson, der seit 1884 Chair am *Cavendish Institut* war, über ein mögliches Forschungsprojekt. Der Projektentwurf befasste sich mit der Untersuchung von instabilen thermodynamischen Systemen in Form von Flüssigkeiten, die an der Oberfläche warm und am Boden kalt gehalten wurden. Damit wurde ein Phänomenbereich thematisch, der in unmittelbarem Zusammenhang mit Kondensationsprozessen bei Wolken steht. Wilsons frühe Beschäftigung mit entsprechenden Fragestellungen stellt somit einen Beitrag für die Entwicklung der Schwerpunkte seiner späteren Untersuchungen dar. Als entscheidender Auslöser und Antrieb für Wilsons Fokussierung auf meteorologische Phänomene und die damit zusammenhängende Gewichtung von Forschungsperspektiven sollten seine konkreten Naturerfahrungen als anhaltender Einfluss immer mit bedacht werden.

Probennahme

Über die scheinbar simple Umplatzierung eines Filters als aufschlussreicher Beleg für die tiefgreifenden Unterschiede der Konzeptionen von Aitkens dust chamber und Wilsons Cloud Chamber

Wilsons *Cloud Chamber* war offensichtlich inspiriert von der *Dust Chamber* des 30 Jahre älteren John Aitken, unterschied sich aber in entscheidenden Details, auf deren Bedeutung im Folgenden näher eingegangen wird. Der *Dust Chamber* verwandt war Aitkens *Dust Counter*, wovon Wilson bei seinen Aufenthalten am *Ben Nevis* zwei dort vorhandene Versionen gesehen und studiert haben muss. Neben den Aufenthalten am *Ben Nevis* verband die beiden die Faszination für die Schönheit optischer Naturphänomene wie Coronas und Glorien. Diese Begeisterung war bei Aitken in besonderer Weise verstärkt worden durch die Krakatau Vulkanausbrüche 1883. Das Phänomen von Staub als Kondensationskern hatte Aitken bereits 1880 in seinem Artikel *On Dust, Fog, and Clouds* behandelt. (Aitken 1923a) Neben der Faszination für optische Erscheinungen beschäftigte Aitken besonders das Problem der Luftverschmutzung durch Staubpartikel. Aitkens entwickelte seine *Dust Chamber* folglich aus den beiden starken Motivationen *Beauty and Fear* (Wordsworth, *Prelude* I: 272), verbunden mit der Überzeugung, dass Staubpartikel die entscheidenden Kondensationskerne bildeten. Diesem Ansatz entsprechend platzierte Aitken bei seiner *Dust Chamber* einen Staubfilter derart, dass die Menge der Staubpartikel so reguliert werden konnte, dass sich die damit verbundenen Kondensationskerne so weit voneinander entfernt entwickelten, um separat gezählt werden zu können.

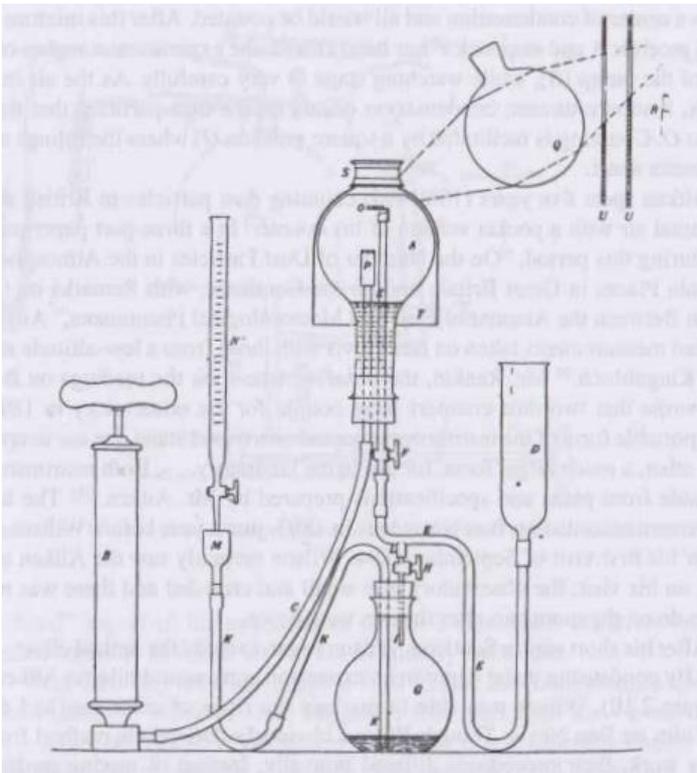


Abbildung 17

Aitkens *Dust Chamber*, (1888), (Aitken 1923b: 190; siehe Galison 1997: 93, Figure 2.9)

Im Zusammenhang mit dem Problem der Luftverschmutzung durch Partikel in der Luft, was besonders in den Städten als *Town Fog* Sorgen bereitete, unternahm Aitken zwischen 1889 und 1894 Vergleichsmessungen in England und auf dem Kontinent. Dafür verwendete er eine portable Version seines *Dust Counters*, die auch am Ben Nevis zum Einsatz kam, wo sie Wilson bei seinen Aufenthalten gesehen haben muss.

Bedenkt man die Überschneidungen zwischen Aitkens und Wilsons Unternehmungen, angefangen bei der geteilten Faszination für die Schönheit von Wetterphänomenen bis zu den Aufenthalten am Ben Nevis, ist es besonders auffällig, dass sich Wilsons *Cloud Chamber*, die offensichtlich von Aitkens *Dust Chamber* angeregt war, insbesondere hinsichtlich einem Detail, der Platzierung des Staubfilters, gravierend unterscheidet: Der Filter wurde von Wilson so platziert, dass die Luft zur Untersuchung von Kondensationsprozessen komplett frei von Staubpartikeln war.

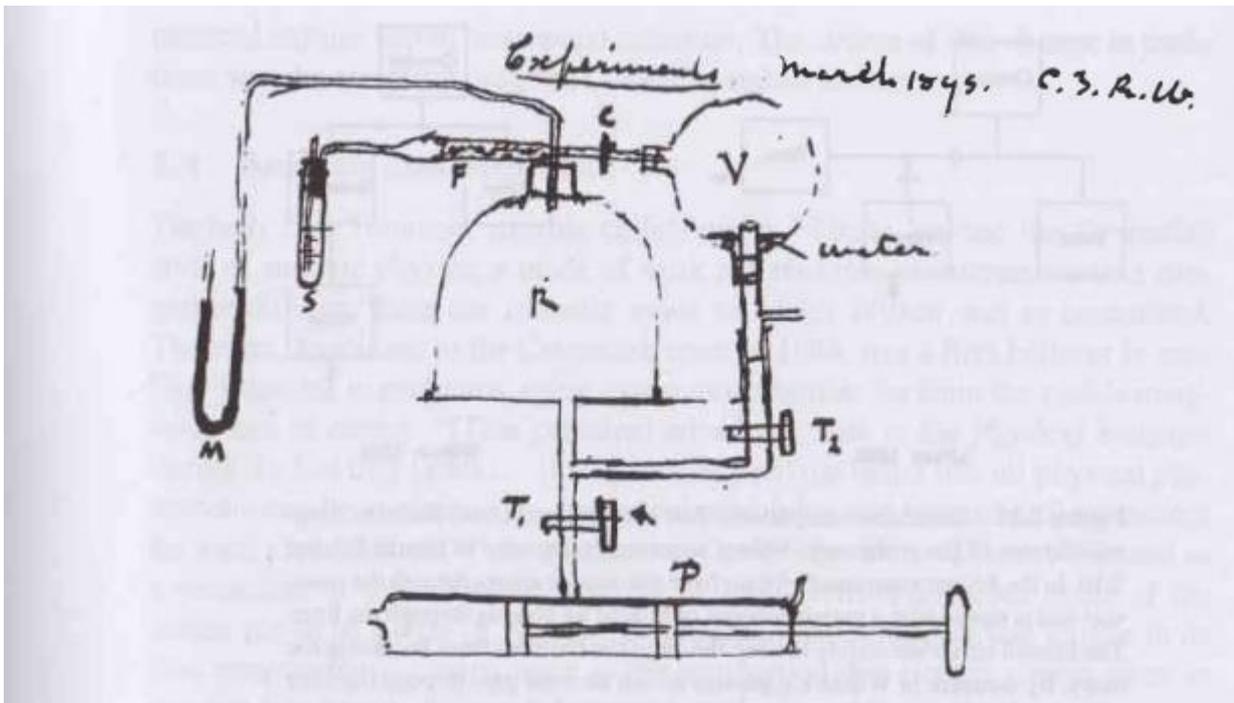


Abbildung 18

Wilson's *Cloud Chamber*, (1895), CWnb A1, März 1895, (siehe Galison 1997: 95, Fig. 2.10)

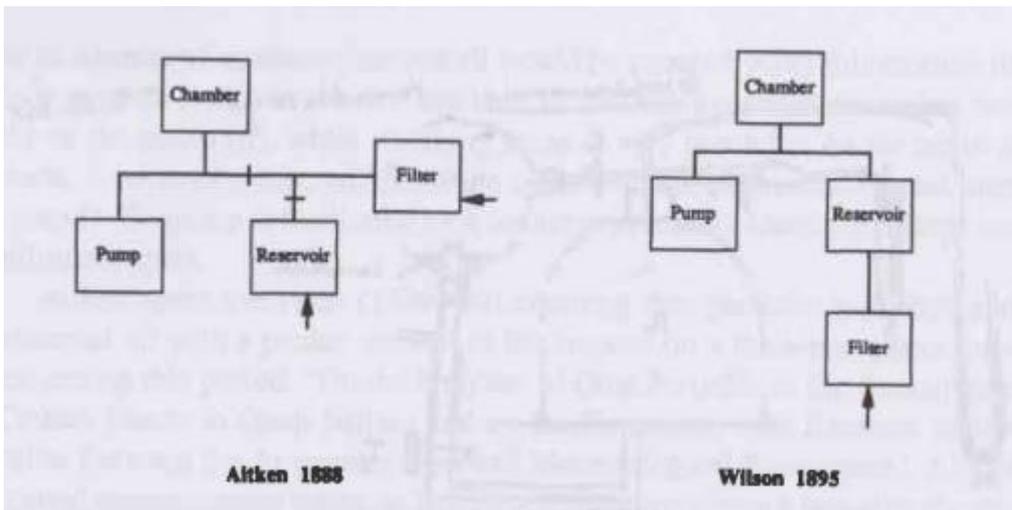


Abbildung 19

Schematischer Vergleich zwischen *Dust Chamber* und *Cloud Chamber*. (Galison 1997: 96, Fig. 2.11)

Im Schema wird verdeutlicht, dass Wilson im grundlegenden Gegensatz zu Aitken davon ausging, dass Kondensation in staubfreier Luft möglich ist. Diese ganz anders gelagerte Grundannahme war nur denkbar durch die Annahme einer zentralen Rolle von Ionen.

Exemplarisch lässt sich an diesem vermeintlich unscheinbarem Detail nachvollziehen, wie teils widersprüchliche Einflüsse im Rahmen der Entwicklung eines Experimentalsystems derart zusammenwirken, dass die unterschiedlichen Forschungsperspektiven mittels Manipulation von

Material durch Instrumente und deren Spezifität transformiert werden, sich dabei grundlegend neue Sichtweisen ergeben und dadurch neue Phänomenbereiche erschlossen werden. Charakteristisch für das explorative Experimentieren ist hier zu beobachten, wie ein Element – die Staubpartikel – bei Aitken als Kondensationskerne von zentraler Bedeutung, aus einer anderen Perspektive nicht nur in den Hintergrund gerät, sondern sogar zu einem störenden Faktor wird. Erklären lässt sich diese Neuplatzierung des Filters mit der Rolle von Ionisierungsprozessen am *Cavendish Institut*. In seiner Position als Chair des Institutes forcierte J.J. Thomson entsprechende Forschungsansätze. Bei Wilson ergab sich unter diesem Einfluss die Annahme und der Ansatz, von Ionisierung als Ursache von Kondensationsprozessen ausgehen zu können. Das Zusammenwirken des analytisch orientierten Ansatzes, den Thomson propagierte, mit den morphologisch motivierten Fragestellungen Wilsons sollte im Verlauf der Forschungsarbeit beider Wissenschaftler eine spannungsreiche Dynamik entwickeln.

»Wilson's apparently simple move of filter F (...) marks a profound shift in material culture and conceptual structure.« (Galison 1989: 245-246)

Bezugnahmeschemata – Wechselwirkungen

Im Detail lässt sich im weiteren Verlauf der Experimente von Wilson beobachten, wie sich die Wechselwirkungen zwischen der analytischen und der morphologischen Perspektive entfalteten, wobei es sowohl zur gegenseitigen Förderung der Forschungsansätze kam, als auch zur Hemmung bis hin zum zeitweiligen Abbruch der Arbeit mit der *Cloud Chamber* bei Wilson. So konnte Wilson seine Ergebnisse bzgl. der *expansion ratios* die er durch bis zu 115 Versuchsläufe an einem Tag experimentell ermittelt hatte, mit Hilfe von Erklärungsmodellen einordnen, die auf Ionisierungsprozessen basierten. Thomson wiederum ließ sich durch Wilsons Untersuchungen inspirieren hinsichtlich seiner Weiterentwicklung der *Falling Cloud Method*. Die gegenseitigen Hilfestellungen zwischen Wilson und Thomsons mit ihren jeweiligen Ansätzen und Ressourcen lassen sich besonders schön und konkret belegen am Beispiel der gemeinsamen Reaktionen auf die Entdeckung der Röntgenstrahlung um den Jahreswechsel von 1896. Die neuartigen Strahlen erregten weltweit Aufsehen, fieberhaft begannen Forscherteams international mit dem neuen Phänomen zu arbeiten, auch am *Cavendish*. Thomson untersuchte die Auswirkungen der Strahlung anhand einer klassischen Experimentalanordnung, bei der Elektrizität durch Gase geleitet wurde, mit dem Ergebnis der Erhöhung der Leitfähigkeit. Damit lag die Annahme einer Ionisierung durch die Röntgenstrahlung nahe. Wilson spornte diese Ergebnisse sofort zu eigenen Versuchen an, dafür überließ ihm der damalige Assistent von Thomson, Ebenezer Everett, eine Röntgenröhre. Zur Begeisterung von Wilson wiesen die durch Röntgenstrahlung verursachten Kondensationsprozesse bemerkenswerte Korrelationen zu den Versuchen mit staubfreier Luft auf. So ergab die Bestrahlung erst ab dem gleichen Expansionsverhältnis eine ansteigende Kondensation, wie es auch mit staubfreier Luft Voraussetzung war. Dieses Ergebnis war erstaunlich und bekräftigte die Annahme, dass Ionisierungsprozesse mit Kondensation in Verbindung standen. Aber auch diese Bestätigung ließen für Wilson immer noch lange Zeit die Erklärung dafür offen, warum die *expansion ratios* sich bei staubfreier Luft in vier charakteristische Bereiche einteilen ließen, die durch die Verhältnisse 1:25, 1:31 und 1:37 voneinander getrennt waren. Diese präzisen Unterteilungen hatte Wilson durch

unermüdliche Messarbeit 1898 ermittelt. Bis zum Volumenverhältnis $V_2/V_1 = 1:25$ ergab sich noch keine Kondensation, zwischen $V_2/V_1 = 1:25$ und $1:31$ konnten vereinzelte »Regentropfen« beobachtet werden, bei $1:31$ ein plötzlicher Anstieg der Anzahl der Tropfen und ab einem Verhältnis von $1:37$ ein dichter Nebel. (Galison 1989: 251) Nach verschiedenen Erklärungsansätzen, die aber kein vollständiges Bild der Prozesse ergaben, zog Wilson im Juli 1898 eine weitere Möglichkeit in Erwägung, die auf Thomsons Idee beruhte, dass positive und negativ geladene Ionen unterschiedliche Ausdehnungsraten benötigten, bevor die freien Ladungen im Kondensationsvorgang aufgingen. In einer für ihn charakteristischen Manier, verknüpfte Wilson diesen aus der analytisch geprägten Perspektive stammenden Erklärungsansatz umgehend wieder mit meteorologischen Fragestellungen, indem er den Erklärungsansatz mit einem bekannten Problem in Verbindung brachte. Aus der Annahme, dass zwischen der negativ geladenen Erdoberfläche und der Ionosphäre etwa 400.000 Volt Spannung herrschten, ergab sich die ungeklärte Frage, warum sich die Erdoberfläche nicht sofort entlädt. Wilson sah in der Möglichkeit, dass Regen als Träger von negativen Ladungen der Erde stetig negative Ladung zuführt, einen Ansatz zur Beantwortung dieser Frage.

Die Wechselwirkungen zwischen Thomsons analytischem, auf Ionisierungsprozessen basierendem, und Wilsons, an meteorologischen Phänomenen orientierten Herangehensweisen zeigt sich in der folgenden Phase in besonders verdichteter Form. Die Experimente von Wilson und Thomson waren dabei jeweils direkt inspiriert von der Arbeit des anderen. Wilson setzte die Annahme Thomsons von den verschiedenen Expansionsverhältnissen für negative und positive Ionen ein für entsprechende Modifikationen der *Cloud Chamber*. Er verwendete dafür einen Messingdraht, der auf einer konstanten Ladung gehalten wurde. Die Ergebnisse bestätigten eindeutig die These des unterschiedlichen Kondensationsverhaltens von negativen und positiven Ionen.

Thomson wiederum fand in Wilsons Ergebnissen entscheidende Anregungen für seine stetige Suche nach dem Nachweis der Existenz und Höhe einer Elementarladung e . Durch Wilsons Experimente entwickelte Thomson seine *Falling Cloud Method*. Bei diesen Experimenten konnte über die Fallgeschwindigkeit der gebildeten »Wolke« die Tröpfchenmenge ermittelt werden und dadurch die Formel ne nach e aufgelöst werden.

Im Gegenzug modifizierte Wilson die *Falling Cloud Method* von Thomson, um den Erklärungsansatz für die verschiedenen *expansion ratios* über das unterschiedliche Verhalten von negativ und positiv geladenen Ionen zu bekräftigen. Dafür unterteilte Wilson die Kammer anders als Thomson durch drei vertikal angeordnete Platten (negativ, grounded, positiv) in zwei Bereiche. Durch Thomsons Methode wiederum konnte Wilson zeigen, dass der Beginn des Kondensationsvorgangs bei einem Verhältnis von $1:25$ durch negative Ionen verursacht wurde.

Thomson übernahm dann mit H.A. Wilson den Ansatz mit geladenen Platten, allerdings wiederum in abgeänderter Form, mit horizontal gelagerten Platten. So konnte der Wert von e ohne den Umweg des Zählens der Tropfen bestimmt werden.

Krönender Abschluss dieser Reihe von wechselseitiger Inspiration ist die Übernahme von Thomsons Ansatz durch Milikan. Durch das Ausbalancieren eines Öltröpfchens in einem elektrischen Feld konnte er in seinem berühmt gewordenen Experiment den Wert von e noch genauer bestimmen.

Hemmende experimentelle Ergebnisse und visuelle Lösungswege

So fruchtbar sich die gegenseitige Inspiration zwischen Wilsons Untersuchungen und Thomsons Forschungsschwerpunkten grundsätzlich und teils bis ins kleinste Details auswirkte, so hemmend und schwerwiegend konnte sich die spannungsreiche Zusammenführung von abstrakt-analytischem Denken und phänomenorientiert-morphologischen Ansätzen ausformen.

Für Wilson bot die Annahme von Ionisierungsprozessen als Kern von Kondensation einen vielversprechenden Erklärungsansatz. Aber gerade als Wilson zur Überzeugung gelangt war, diesen Ansatz als sichere Basis festlegen zu können, zeigten sich zwei so schwerwiegende experimentelle Widersprüche, dass Wilson seinen Ansatz so radikal in Frage stellen musste, dass er sich gezwungen sah, das Arbeiten mit der *Cloud Chamber* zwischenzeitlich komplett aufzugeben.

Die zwei problematischen Befunde ergaben sich beim Anlegen eines elektrischen Feldes, um damit den Einfluss von Ionisierungsprozessen auf die Kondensation belegen und bekräftigen zu können. Bei den Versuchen mit Röntgenstrahlung und anderen Ionisierungsquellen zeigte das Anlegen eines elektrischen Feldes vor dem Expansionsvorgang zwar die erwarteten Auswirkungen auf das Ausmaß der Kondensation. Aber völlig unerwartet und nicht erklärbar war das Ausbleiben der ebenso zu erwarteten Wirkung beim Einsatz von UV-Licht und bei staubfreier Luft. Das elektrische Feld zeigte in beiden Fällen keine Wirkung. Kompliziert wurde die Lage dadurch, dass in allen Fällen die Ausdehnungsverhältnisse gleich waren, obwohl das elektrische Feld in den genannten Fällen keine Rolle spielte. Die Annahme, dass es sich hier um grundsätzlich verschiedene Ursachen von Kondensation handelte, diese aber genau gleiche Expansionsverhältnisse aufweisen, war für Wilson nicht haltbar. Da es für Wilson wahrscheinlicher schien, dass die Expansionen für die Ionisierung verantwortlich waren, und das in einer Weise, die nichts mehr mit natürlichen Kondensationsprozessen zu tun haben konnte, ergab sich die katastrophale Lage, dass der analytisch-abstrakte Ansatz der Ionisierungsforschung Wilson zu einen Grad an Künstlichkeit geführt hatte, der aus seiner Sicht inakzeptabel war.

Auf der Suche nach einem Ausweg unternahm Wilson zwei grundlegende Änderungen. Einmal gab er den so lange und präzise verfolgten plötzlichen Expansionsvorgang auf, um mit einem kontinuierlich arbeitenden System voran zu kommen, aber nach erfolglosen Monaten musste er die Kondensationsmethode vollständig verwerfen.

Um auf anderem Weg die Ionisierung als Ursache der natürlichen Atmosphäre nachweisen zu können, wandte sich Wilson einem anderen Instrument zu, dem Elektroskop. Dabei ist besonders aufschlussreich, dass Wilson die damit verbundene, ungewollte Abkehr von Visualisierungsverfahren im Zusammenhang mit der Reproduktion natürlicher Phänomene am Ende wieder zurücknahm, um 1911 die Arbeit mit der *Cloud Chamber* fortzusetzen, was ihn zu seinen berühmt gewordenen Nachweisen der Spuren von α - und β -Strahlen führte.

Abwege, Umwege und Umkehr

Die Abwendung von der *Cloud Chamber* und Hinwendung zum Elektroskop blieb für Wilson wohl auch deshalb ein Abweg und Umweg, weil er sich durch seine Fokussierung auf meteorologisch relevante Dimensionen den Blick davor verstellte, im Zusammenhang mit der Untersuchung des Phänomens der Entladung elektrifizierter Körper und der Suche nach der Ursache von radioaktiver Strahlung als Ionisierungsquelle die kosmische Strahlung zu entdecken. Bei Wilsons tiefer Begeisterung für natürliche Phänomene überrascht es nicht, dass es ihn für seine Versuche mit dem Elektroskop immer wieder weg vom Labor in die freie Natur zog, sei es für Experimente unter einem Apfelbaum in einem Garten in Cambridge oder unter die Erde in einen Tunnel einer Eisenbahngesellschaft.

Für Wilsons Umkehr und Wiederaufnahme des Ansatzes, natürliche Prozesse nachzubilden und sichtbar zu machen, waren die fotografischen Bilder Worthingtons von 1908 von großer Bedeutung. Worthingtons Buch *A Study of Splashes* eröffnete Wilson die Möglichkeiten, auf Grundlage seiner eigenen Erfahrungen mit der Erstellung fotografischer Bilder und insbesondere durch den Einsatz der Nernstlampe, die Tröpfchenbildung sichtbar zu machen.

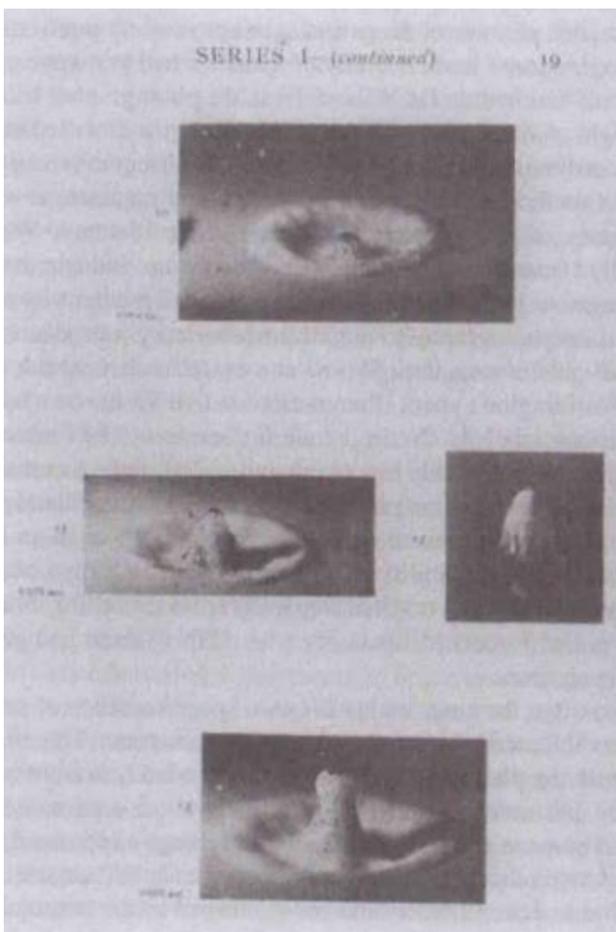


Abbildung 20

Worthingtons *Splash pictures*, (1908), (Worthington 1908: 19)

Wilson konnte darüber hinaus 1910 von einem reichen Erfahrungsschatz ausgehen hinsichtlich verschiedener Varianten der *Cloud Chamber*. Die Apparatur konnte beispielsweise eingesetzt werden, um die Kondensation einzelner Tröpfchen zu beobachten, des Weiteren, unter Einsatz eines elektrischen Feldes, um die Elementarladung e zu bestimmen. Und, schließlich, um Spuren von Teilchen zu beobachten. (Galison 1989: 261)

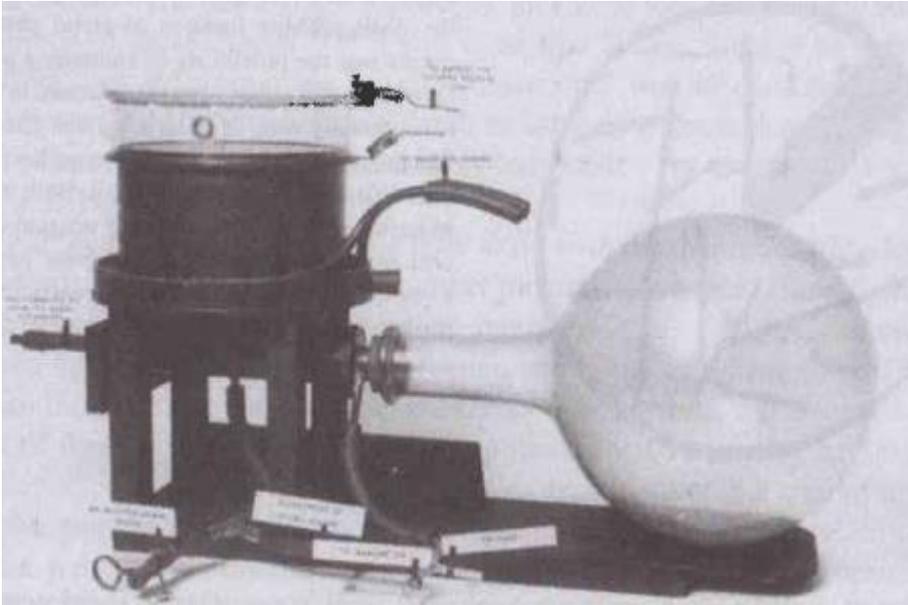


Abbildung 21

Wilson's *Cloud Chamber*, (1911), Courtesy of Cavendish Laboratory, University of Cambridge, (siehe Galison 1997: 111, Figure 2.13)

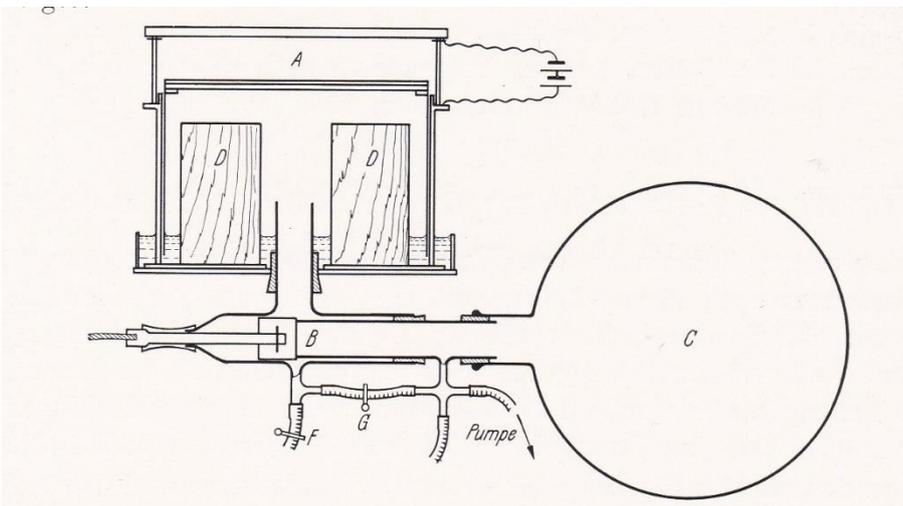


Abbildung 22

Wilson's erste Kammer zur Beobachtung von Bahnen ionisierender Teilchen, (Gentner; Maier-Leibnitz; Bothe 1940: 9, Fig. 3) »A ist der Expansionsraum; durch Öffnen des Ventils B wird der Raum unter dem Kolben mit dem evakuierten Gefäß C verbunden. Zur Dichtung drückt sich der Kolben nach der Expansion an eine Gummiplatte. Die Einstellung des Kolbens vor der Expansion

geschieht durch die Hähne F und G. Der Holzzylinder D dient zur Verringerung des Luftvolumens. Mit der Batterie wird ein elektrisches Feld angelegt.« (ebd.)

Die Autoren bieten in ihrem Atlas typischer Nebelkammerbilder neben den Abbildungen eine »Einführung in die Wilsonsche Methode« an, darüber hinaus detailreiche Einsichten zur weiteren Entwicklung der Nebelkammertechnik (ebd. 10-38), darunter die Aspekte: Expansionsystem, Sonderkonstruktionen für hohen und niedrigen Druck, Füllung der Kammer mit verschiedenen Gasen und Dämpfen, Magnetfelder, Beleuchtung, Photographie (siehe Abbildung unten), Ausmessung der Bahnen, Steuerung der einzelnen Vorgänge, besondere Gesichtspunkte bei der Untersuchung verschiedener Strahlenarten. Dies vermittelt einen Eindruck davon, welche umfassende Meisterschaft in zahlreichen Details der Bau und die Handhabung der Apparatur erforderte. Wilson selbst erstellte eine schematische Zusammenstellung der hauptsächlichlichen Anordnungen der Kamera.

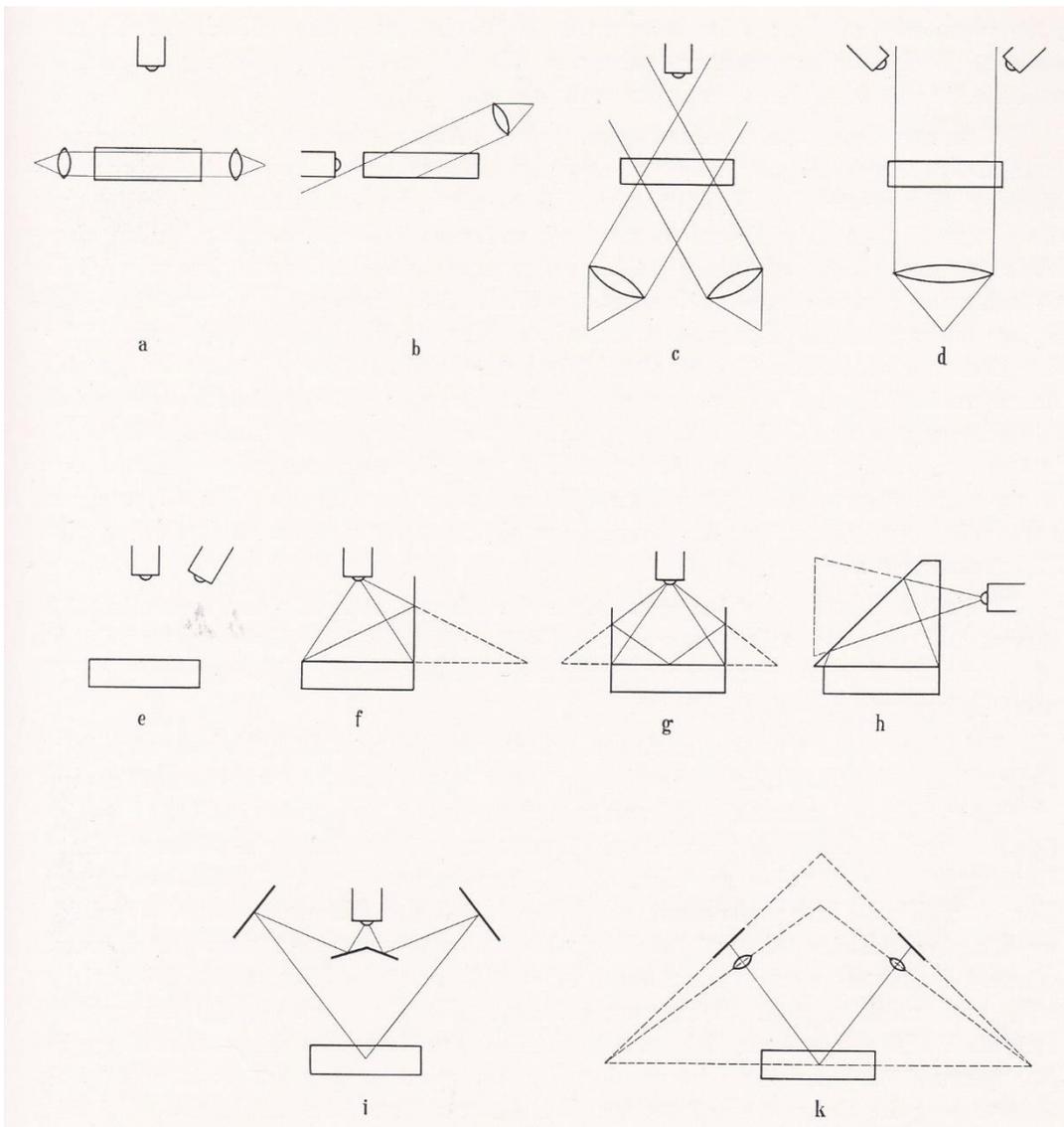


Abbildung 23

Schematische Darstellung verschiedener Anordnungen des Beleuchtungssystems und der photographischen Kamera. (Gentner; Maier-Leibnitz; Bothe 1940: 25, Fig. 8, nach Wilson 1912, Proc. Roy. Soc., Lond. (A), 87, 277 (1912))

Spurensuche als Schule des Sehens

Am 18. März 1911 setzte Wilson die *Cloud Chamber* Röntgenstrahlen aus. Unter Einsatz der Nernstlampe und seiner durch Worthington inspirierten Technik, fotografische Momentaufnahmen zu generieren, schuf Wilson seine ersten Bilder von Teilchenspuren



Abbildung 24

Erster Golden Event, (1911), CWnb A9, 29. März 1911, (siehe Galison 1997: 112, Figure 2.14

Der sogenannte erste »Golden Event« von 1911. Galison betont, dass es erstaunlich ist, wie es Wilson gelang, bereits unmittelbar nach dem allerersten Sichten der ersten *Tracks* überhaupt, dieses außerordentlich seltene Ereignis als relevant zu interpretieren. Für Galison steht dabei außer Frage, dass sowohl Wilsons Vertrautheit mit unüblichen meteorologischen Phänomenen als auch seine frühe Auseinandersetzung mit Fotografie wichtige Beiträge darstellen zur Ausprägung von Wilsons Gespür für derartig spezielle Ereignisse. (Galison 1997: 112) Die Fotografie als Medium des Erkennens wird zur zweiten Natur von Wilson:

»Photography, by then second nature to Wilson, lent credence to the phenomena. From the splash and drop formation studies, he knew the photographer's art could probe where the eye could not.« (ebd.)

Auch wenn Wilson selbst nicht an der theoretischen Entwicklung der Quantentheorie beteiligt war, so drangen seine ersten *Cloud Chamber* Bilder direkt ein in die Kontroversen zwischen den Welle- und Teilcheninterpretationen von X- und Gamma-Strahlen. (ebd. 113)

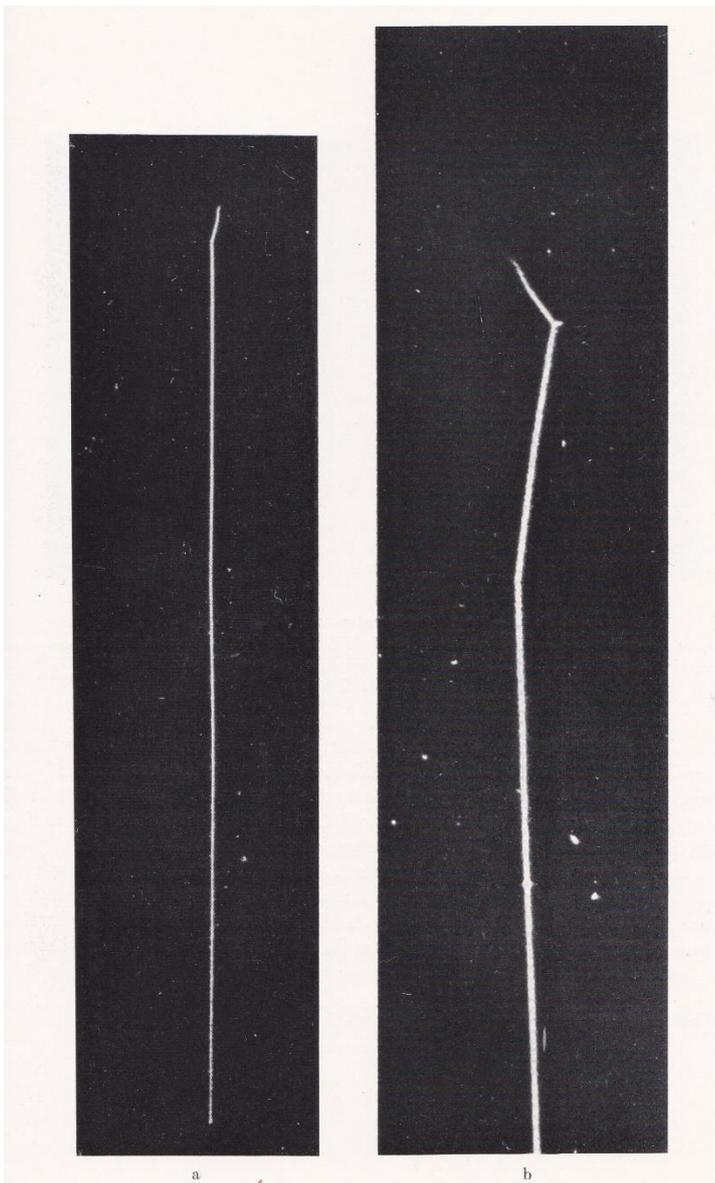


Abbildung 25

a) Vollständige Bahn eines α -Strahles der Radiumemanation; Vergrößerung 2,9; Luft 540 mm Hg. b) Ende einer α -Strahlbahn mit zwei Einzelablenkungen («Kernstreuung»); Vergrößerung 8,1; Luft 550 mm Hg. Die Bahnen laufen von unten nach oben. C.T.R. Wilson: Proc. Roy. Soc., Lond. (A) 87, 277 (1912), (Gentner; Maier-Leibnitz; Bothe 1940: 45, Bild 2)

Angesichts und eingedenk des ikonischen Charakters dieser Aufnahme, nachfolgend als historisches Dokument ein längerer Auszug aus dem Kommentar von Gentner et.al.

»Die Bilder 2a und b gehören zu den ersten Aufnahmen von C.T.R. WILSON aus dem Jahr 1912. Die Strahlenquelle bestand aus einem mit Radium bedeckten Draht, der sich in der Kammer befand. Es wurden die vom Draht ausgehenden α -Strahlen der Radiumreihe beobachtet. Nach einiger Zeit traten auch α -Strahlen auf, die ihren Ursprung im Gas selbst hatten und von der neugebildeten Emanation stammten. Bild 2a zeigt die vollständige Bahn eines im Gas entstandenen α -Strahles der Emanation. Die Energie dieser α -Strahlen beträgt 5,49 eMV bei einer mittleren Reichweite von 4,04 cm in Luft.

Die Nebelspur läßt den Verlauf der Ionisationsdichte längs der Bahn erkennen. Sie nimmt bis kurz vor dem Reichweitenende zu, da bei abnehmender Geschwindigkeit die Dauer der Einwirkung auf die Elektronen der Luftmoleküle zunimmt. Kurz vor dem Ende der Reichweite tritt ein Abfall der Ionisationsdichte auf, der auf Umladungserscheinungen zurückzuführen ist (besonders deutlich auf Bild 2b). Während nämlich ein schnelles α -Teilchen ein doppelt ionisiertes He-Atom darstellt, hat ein langsames α -Teilchen die Fähigkeit, ein oder zwei Elektronen kurzzeitig einzufangen und damit einen Teil seines Weges als einfach geladenes oder neutrales Atom zurückzulegen. Andeutungsweise erkennt man im Anfang der Bahn einige δ -Strahlen (vgl. Bild 3). Der Anfang der Bahn ist durch einen helleren Punkt gekennzeichnet, der die kurze Bahn des Rückstoßkernes wiedergibt. (vgl. Bild 5). Das etwas größer vergrößerte Bild 2b zeigt eine Erscheinung deutlicher, die schon auf dem Bild 2a zu sehen war. Das α -Teilchen wird nahe dem Ende seiner Reichweite an zwei Stellen aus seiner geradlinigen Bahn abgelenkt. Während die Ionisation auf Wechselwirkungen mit den Elektronen der Luftmoleküle zurückzuführen ist, stellen diese Ablenkungen direkte Stöße mit den Kernen der Atome dar. Bei dem zweiten Stoß bekommt der getroffene Kern eine solche Geschwindigkeit, daß eine deutliche spornartige Nebelspur zu sehen ist. Extremfälle dieser Erscheinung zeigen die Bilder 6 und 7. Die Tatsache, daß ein α -Strahl eine nahezu geradlinige Bahn aufweist, und nur selten durch Zusammenstöße abgelenkt wird, hatte RUTHERFORD zu seinem bekannten Atommodell geführt.« (ebd.)

Nachfolgend Reproduktionen der Bilder 3, 6 und 7, auf die im obigen Text verwiesen wurde:

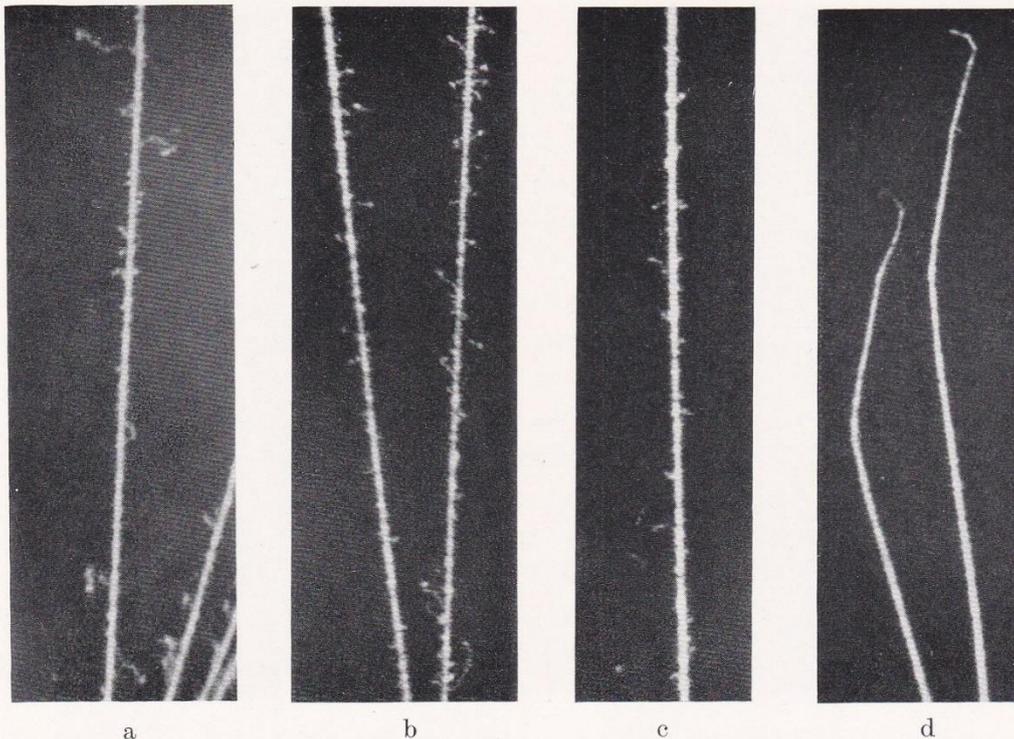


Bild 3. α -Strahlbahnen unter vermindertem Druck.

Energie der α -Strahlen: a 7,7 eMV, b 5,3 eMV, c 2,6 eMV, d Ende der Reichweite. Die Höhe der Bilder entspricht bei a 0,43 cm Luft (15° , 760 mm Hg), bei b, c und d 0,155 cm Luft (15° , 760 mm Hg).
Natürliche Größe.

Die bei der Ionisation durch α -Strahlen freigemachten Elektronen erhalten manchmal eine solche Geschwindigkeit, daß man sie in der Wilsonkammer bei vermindertem Druck als selbständige Bahnen beobachten kann. Man bezeichnet diese Elektronen als δ -Strahlen. Ihre Geschwindigkeit kann höchstens doppelt so groß wie die der α -Teilchen sein. Die Bilder zeigen deutlich, daß die Maximalreichweite der δ -Strahlen mit der α -Energie abnimmt. Dabei ist zu berücksichtigen, daß Bild 3a mit einem wesentlich dichteren Kammergas aufgenommen wurde als die übrigen. Am Ende der Reichweite (d) sind keine δ -Strahlen mehr nachweisbar. Die starke Zunahme der Kernstreuung am Ende der Reichweite ist hier besonders gut zu sehen.

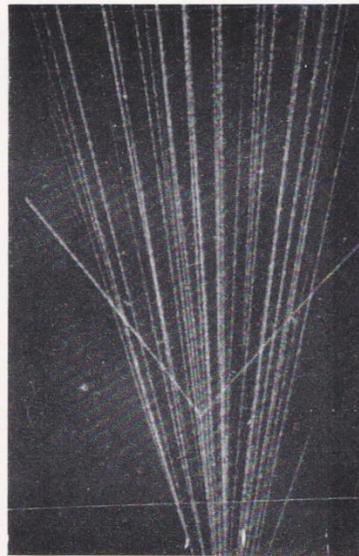
Aufnahme: ALPER, T.: Z. Phys. **76**, 172 (1932).

Abbildung 26

α -Strahlbahnen unter vermindertem Druck, (Gentner; Maier-Leibnitz; Bothe 1940: 46, Bild 3)



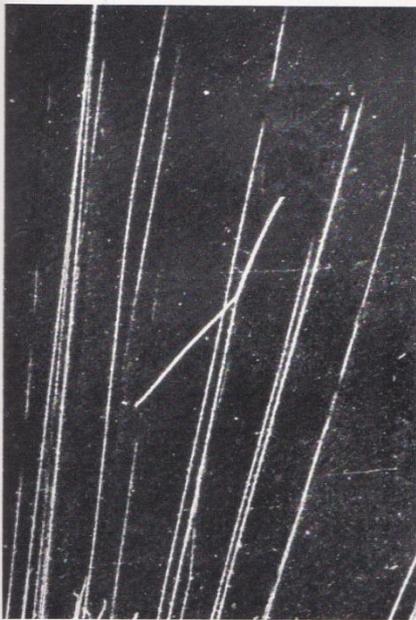
a



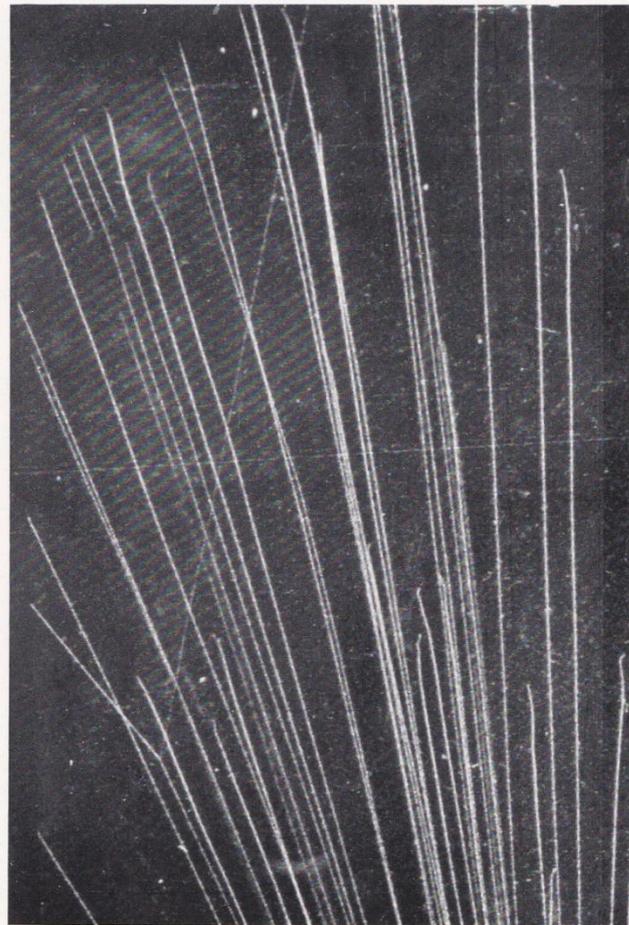
b

Bild 6. Streuung von α -Teilchen an Wasserstoff und Helium.

a Wasserstoff: $\Phi = 8^\circ 27'$, $\Theta = 68^\circ 0'$. b Helium: $\Phi = 38^\circ 34'$, $\Theta = 50^\circ 53'$.



a



b

a Stickstoff: $\Phi = 141^\circ 54'$. b Wasserstoff:
Geringe Ionisation und große Reichweite
des Wasserstoffrückstoßkerns.
 Φ bzw. Θ sind die Winkel des α -Teilchens
bzw. des Rückstoßkerns mit der α -Strahl-
richtung vor dem Stoß.

Bild 7. Streuung von α -Teilchen an Stickstoff und Wasserstoff.

Abbildung 27

Streuung von α -Teilchen, (Gentner; Maier-Leibnitz; Bothe 1940: 51, Bild 6 und 7)

Wilson schuf mit seinen Bildern einen visuellen Raum für Interpretationen zwischen mimetischem und analytischem Experimentieren und darüber hinaus einen Grenzbereich zwischen Experiment und Theorie, Galison spricht hier von *Trading Zones*. (ebd. 114, 129, 133) Auf den Begriff der *Trading Zones* geht Galison noch einmal ausführlicher und exemplarisch ein im Schlusskapitel von *Image & Logic: The Trading Zone: Coordinating Action and Belief*. (Galison 1997: 781). Zu den epistemologischen Implikationen mehr in der Schlussbetrachtung zur *Cloud Chamber*.

Durch die Nebelkammerbilder entwickelte sich im Zuge ihrer Interpretation eine neue Form der visuellen Sprache, deren Evidenz anschaulich wurde im zugehörigen Medium, dem *Cloud Chamber Atlas*. (ebd. 121)

Anhand einer kurzen Rekapitulation der Geschichte und Entwicklung der Atlanten,¹⁷ über deren Anfänge im sechzehnten Jahrhundert bei Gerhard Mercator, über astronomische Atlanten im achtzehnten Jahrhundert bis zur Ausprägung als systematische Übersichtsdarstellungen wissenschaftlicher Erkenntnis am Anfang des neunzehnten Jahrhunderts bis zu deren Wandlung ab Mitte des neunzehnten Jahrhunderts, lässt sich aufzeigen, wie sich die Auffassung von Objektivität bezüglich der Bildgestaltung entsprechend grundlegend veränderte. Für eine epistemische Einordnung des *Cloud Chamber Atlas* ist ein kurzer Exkurs dazu aufschlussreich. Am Beispiel eines »Idealisierten Skeletts mit Rhinoceros« lässt sich nachvollziehen, warum das hier zur Schau gestellte Ideal von »Naturwahrheit« im achtzehnten Jahrhundert »den modernen Leser« schockieren mag. (ebd. 78) Denn die Abbildungen wichen deutlich und demonstrativ idealisierend davon ab, was davor mit erheblichem Aufwand unter »unerhörten Mühen« erstellt wurde. Dabei durchaus mit dem expliziten Anspruch auf Perfektion und darauf, dass die Bilder »recht« (*verum*, wahr, exakt, richtig) seien. Gezeigt wurde ein eindeutig normativ von der Vorlage abweichender Typus im Sinne der *Urpflanze* Goethes, ein perfektioniertes Muster. Die Atlas Autoren sahen darin aber überraschenderweise überhaupt keinen Widerspruch, »das lag an einer Metaphysik und einer Einstellung bezüglich Urteil und Deutung, die in klarem Gegensatz zu denen des späten neunzehnten Jahrhunderts standen.« (ebd. 79)

¹⁷ Siehe dazu ausführlich die herausragende Untersuchung von Daston und Galison: *Objektivität*, 2007.

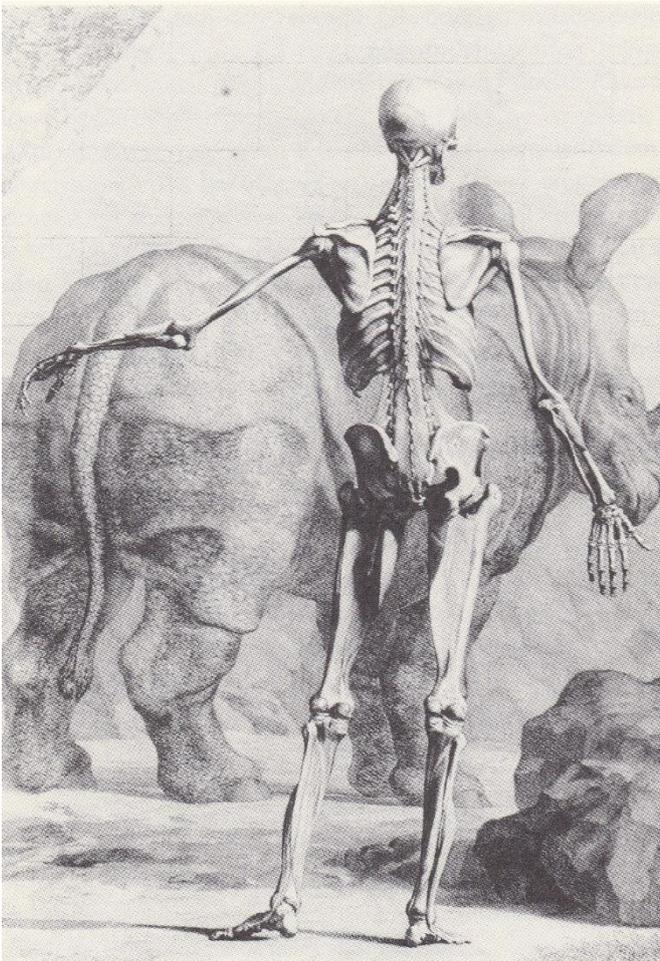


Abbildung 28

Bernhard Siegfried Albinus, *Tabulae sceleti et musculorum corporis humani*, (Albinus 1747, Tafel 8; siehe Daston; Galison 2007: 76)

Dieser aus heutiger Sicht eklatante Widerspruch zeigt sich auch am nächsten Beispiel, das belegt, wie exakt die Ausgangsarbeiten mit Hilfe einer *Camera Obscura* »mit größter Genauigkeit« vonstattengingen, dies aber lediglich als Vorstufe dafür genommen wurde, um am Ende eine Abbildung anzufertigen, die in ihrer idealisierten Form dann wieder durch das »kompetente Urteil« des erfahrenen Anatomen, in Verbindung mit den künstlerischen Freiheiten der Illustratoren, idealisiert wurde. Hier verschränkten sich auch die Welten von Kunst und Wissenschaft. »In den miteinander verquickten Einschätzungen der Wahrheit und der Schönheit konvergierten Kunst und Wissenschaft. Atlasmacher des achtzehnten Jahrhunderts bezogen sich ausdrücklich und wiederholt auf zeitgenössische Kunstgattungen und Kunstkritiken.« (ebd. 82)

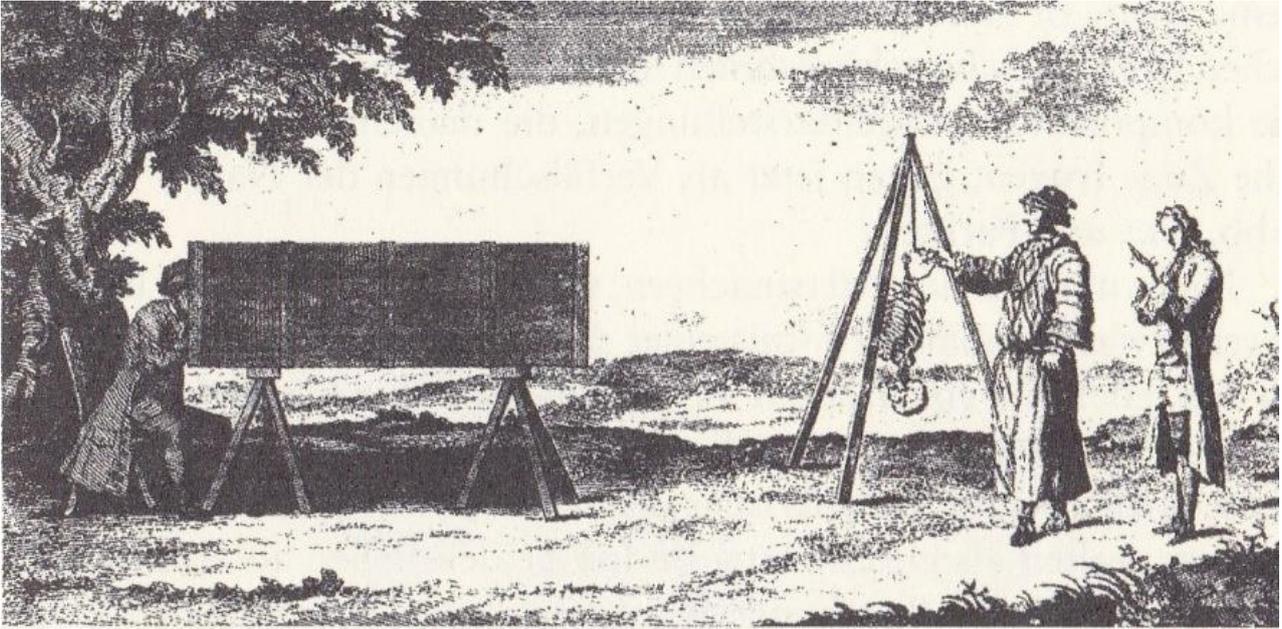


Abbildung 29

William Cheselden, Skelettzeichnung mit Camera obscura, Illustration auf dem Titelblatt von *Osteographia, or, The Anatomy of the Bones* (Cheselden 1733; siehe Daston; Galison 2007: 83, Abb. 2.11)

Um die Mitte des neunzehnten Jahrhunderts änderte sich dann in signifikanter Weise die Auffassung davon, wie eine bildvermittelte Objektivität, »a visual notion of objectivity« (ebd. 121), zu verstehen und zu verwirklichen sei. Das idealisierende, typisierende und subjektiv eingefärbte Ausgestalten der »Naturwahrheit« wurde abgelöst durch die Fundierung über eine *mechanische Objektivität* auf visueller Basis. Unter *mechanischer Objektivität* verstehen Daston und Galison dabei, »das entschlossene Bestreben, willentliche Einmischungen des Autors/Künstlers zu unterdrücken und statt dessen eine Kombination von Verfahren einzusetzen, um die Natur, wenn nicht automatisch, dann mit Hilfe eines strengen Protokolls sozusagen auf Papier zu bringen.« (ebd. 127) Dazu wurden verschiedene Bildtechniken, wie etwa die Fotografie, Röntgenaufnahmen, aber auch schon unter dem Paradigma der »Naturwahrheit« eingesetzte, wie die *Camera obscura*, spezifisch und streng »verfahrensorientiert« eingesetzt. (128)

Von der Illusion zur Interpretation, von der mechanischen Objektivität zum geschulten Urteil, zur Urteilskunst

Die Hoffnung auf mechanische Objektivität erwies sich aber in zunehmendem Maße als Illusion, denn die Bilder konnten nicht für sich selbst sprechen, die Einsicht gewann an Einfluss, dass es der Interpretation über ein geschultes Urteil bedurfte (ebd. 327 ff. Kapitel 6), gefragt war die Entwicklung einer regelrechten *Urteilskunst*. (ebd. 366) Bemerkenswert dazu ist der Verweis von Daston und Galison auf Wittgensteins Begriff der Familienähnlichkeit. (ebd. 178, 332, 336, 356-358, 401-402)

Diese Wandlung lässt sich am Beispiel der Neuauflage eines Röntgenatlasses (Grashley 1939 und 1973) belegen, bei der in der Neuauflage ausdrücklich darauf hingewiesen wird, dass hier »Subjektivität notwendig sei«. (ebd. 364) Das Dilemma, dass durch die Kluft zwischen der erhofften mechanischen Objektivität und der Notwendigkeit subjektiver Interpretation entstand, verlangte danach, auf Seite des möglichst breit gestreuten Publikums, der Leserschaft, ein geschultes Urteilsvermögen dadurch auszubilden, dass durch den Vergleich, durch das Erkennen von Familienähnlichkeiten, Muster erkannt würden. So auch beim Atlas typischer Nebelkammerbilder von Wolfgang Gentner, Heinz Maier-Leibniz und Walther Bothe. (1940; 1954)

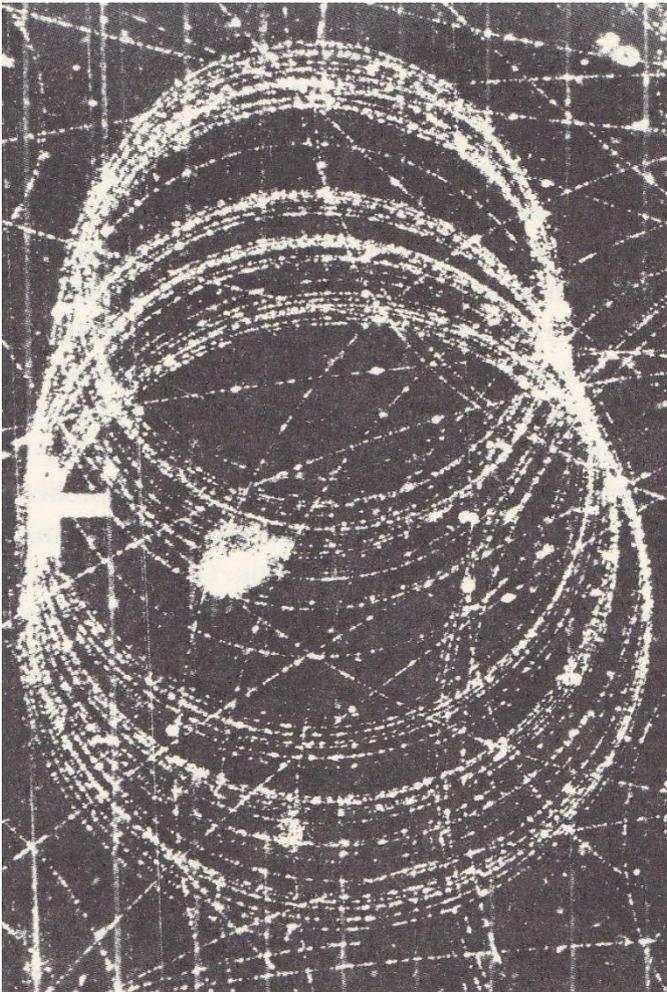


Abbildung 30

Elektron in Spiralbewegung, (Gentner; Maier-Leibnitz; Bothe 1954: 51; siehe Daston; Galison 2007: 335, Abb. 6.2)

»Hier wird ein Elektron mit einer Anfangsenergie von 16.9 MeV als Teil eines Positron-Elektron-Paares gebildet. Der Punkt der Paarbildung ist als eine nach links offene Verzweigung am Anfang der Spirale in der Mitte unten auf dem Bild zu sehen. Die Bahn des Positrons verläuft im Bogen nach links und aus dem Bild; das Elektron dreht sich ungefähr sechsunddreißigmal in einer Spirale im magnetischen Feld und driftet dabei aufwärts, infolge einer leichten Zunahme des magnetischen Feldes in der Nähe der Kammermitte. Während es sich weiterschraubt, verliert das Elektron Energie, bedingt durch zwei Prozesse: Stöße (Ionisierung) führen zum Verlust von 2.8 MeV, und zusätzlich

werden 4.5 MeV durch die Emission eines Photons (sichtbar als sprunghafte Verengung der Spirale in der siebzehnten Umdrehung) verbraucht.« (ebd.)

»Die Physiker hofften, daß diese ›typischen‹ Bilder zusammengenommen im Denken ihrer Leser Muster bilden würden. Auf dem Gipfel der mechanischen Objektivität mutete man die Last der Darstellung den Bildern selbst zu; aber im Lauf des zwanzigsten Jahrhunderts wurde die Verantwortung zunehmend den wissenschaftlichen Lesern übertragen. Das Urteil der Autoren-Künstler ergänzte die Psychologie der Mustererkennung der Nutzer.« (ebd. 334) Dieses Ausbilden von spezifischen Fertigkeiten zur Mustererkennung kann geradezu als eigenständiger Zweig der experimentellen Forschung betrachtet werden:

»(The) skills involved in identifying characteristic tracks became a quasi-autonomous *Branch* of experimental science.« (Galison 1997: 113)

Pathologien und Partikel

Aufschlussreich ist die Gegenüberstellung zwischen den unterschiedlichen Bewertungen von außergewöhnlichen Fällen beim jeweiligen Publikum von Röntgenatlanten bzw. bei Nebelkammerbildern. Bei den Röntgenaufnahmen war man sozusagen mit *physiognomischem Blick* auf schädliche Pathologien aus, (2007: 332) auf seltsame Partikel dagegen bei den Nebelkammerbildern. Im letzteren Fall war das Außergewöhnliche dabei nicht negativ besetzt, »in der Physik ist das ›Pathologische‹ (...) gleichbedeutend mit seltenen und unbekanntem Teilchenarten, und das ›Normale‹ entspricht den bekannten Beispielen für Produktion und Zerfall von Teilchen.« (364) In jedem Fall war es dabei wichtig, über die Kenntnis des Bekannten das Unbekannte einordnen zu können.

»Die Interpretation eines Photos, oft eines komplexen Photos, ist ein wichtiger Schritt in der Untersuchung (die visuelle Techniken einsetzt), und dazu gehört die Fähigkeit, viele verschiedene Typen subatomarer Ereignisse schnell zu erkennen. Um fachkundiges Interpretieren zu lernen, muß man zunächst viele exemplarische Photographien der verschiedenen Arten bekannter Vorfälle studieren. Erst wenn man alle bekannten Ereignistypen wiedererkennen kann, wird man das Unbekannte entdecken.« (Wilson, J.G.; Rochester, G.D. 1952)

So im Vorwort zu den *Cloud Chamber Photographs of the Cosmic Radiation*. Exemplarisch dazu im genannten Band der sogenannte V-Teilchenzerfall, beobachtet am 15. Oktober 1946 von Rochester und Clifford C. Butler.

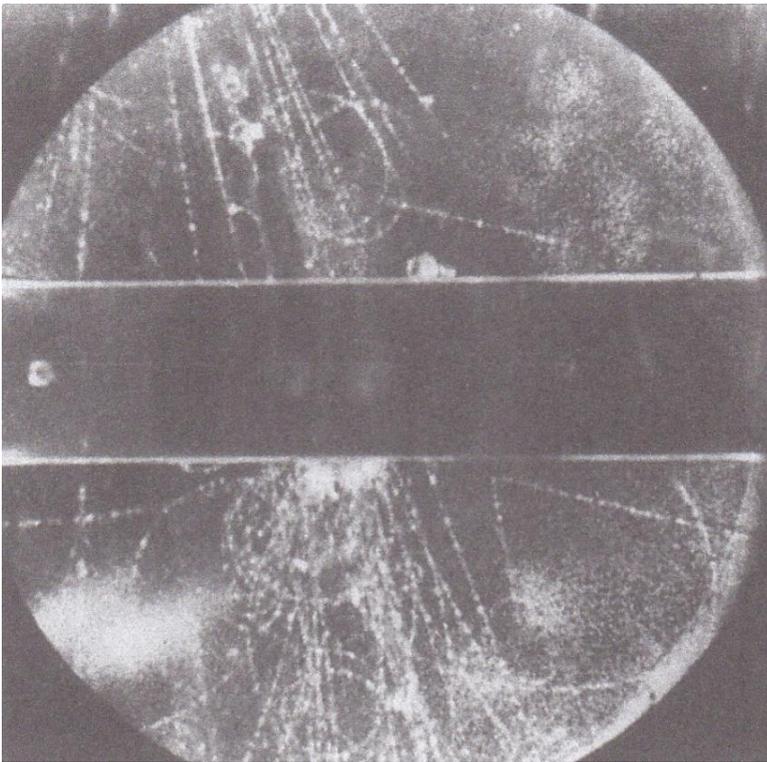


Abbildung 31

V-Teilchenzerfall. (Rochester; Wilson 1952: 102, Tafel 103; siehe Daston; Galison 2007: 365, Abb. 6.7)

»Nebekammerbild von George Rochester und C.G. Butler (Erstpublikation 1947 in Nature). Dieses als V^0 bekannte Teilchen ist neutral, so daß nur seine Zerfallsteilchen sichtbar sind – als Spur in der Form eines weit offenen V ein paar Millimeter unterhalb der horizontalen Platte, rechts von der Hauptkaskade. Die Autoren führten drei Gründe dafür an, daß dies der spontane Zerfall eines neutralen Teilchens sei: Erstens ist der Öffnungswinkel des V zu groß (76 Grad) für ein Elektron-Positron-Paar, und darüber hinaus müßte man, wenn die Spur Ergebnis eines gewöhnlichen Stoßes wäre, auf dem Bild Hunderte von Ereignissen dieser Art mit Ursprung in der (viel dichteren Platte) sehen; zweitens müßte eine Wechselwirkung im Gas ein Rückstoßteilchen erzeugt haben; und drittens schließen Energie- und Impuls-Erhaltung die Möglichkeit eines (damals schon gut bekannten) Pion- und Myron-Zerfalls aus. Daraus schloßen die Autoren, daß es sich um ein neues Teilchen handelte, das erste der *Strange Particles*¹⁸ der »seltsamen Teilchen«, wie sie später genannt wurden.«

Die Argumentation der Rochesters für die Existenz eines neuen, eines »seltsamen Teilchens« mußte über den langen Zeitraum von ganzen zweieinhalb Jahren standhalten, bevor es weitere Sichtungen gab. In dieser Zeit verkündeten Forschergruppen weltweit publikumsheischend eine Unzahl an vermeintlich neuen Teilchen, wobei eine Vielzahl, am Ende doch als bloße Artefakte entlarvt, wieder in der Versenkung verschwanden. Aber auf welcher Grundlage sollte man diese Fälle unterscheiden? »(P)hysicists needed a guide both to what had been seen and to how to see properly.« (Galison 1997: 127)

¹⁸ Hier Druckfehler in der deutschen Version: »pastiches«.

Eigenständige *Trading Zones* statt hochentwickelte Theorien

Äußerst bemerkenswert und von grundsätzlicher Bedeutung ist an dieser Stelle die Einsicht, dass als Basis für die Ausprägung des hier gefragten spezifischen Unterscheidungs- und Urteilsvermögens keineswegs auf hohem Level ausdifferenzierte Theorien vorausgesetzt wurden, wie sie etwa vorlagen in Form der Yukawa Austauschwechselwirkung, der Quantenelektrodynamik und des in ihrem Rahmen genutzten Theorieapparates, wie den Feynman Diagrammen, der Arbeiten Lagranges zur Feldtheorie, der feldtheoretischen Auffassung von Vakuum. (Galison 1997: 128) Deren festsetzender Charakter muss ganz im Gegenteil vielmehr als Hindernis gewertet werden für das explorative Erschließen neuartiger Fälle und Phänomene. Hier zeigen sich signifikante Parallelen zur Entwicklung des Thermometers und der Elektrodynamik. In seinem Vorwort zu den *Cloud Chamber Photographs of the Cosmic Radiation* schreibt P.M.S. Blackett entsprechend:

»(The atlas) must surely help us to make clear that this world of sub-atomic events is one which can be easily visualised and understood without the aid of complicated mathematics or the mastery of deep theories. If one asks why (some of) these (complicated) events happen, one may be led into the subtle intricacies and uncertainties of modern fundamental theoretical physics, but if the experimenter contents himself with asking how they happen, then these pictures, and the attached commentaries, are an ideal guide to the world of energetic elementary particles.« (Blackett 1952)

An diesem wichtigen Punkt der Analyse, führt Galison den Begriff der *Trading Zones* ein.

»I would argue that the division between experimenter and theorist (which existed clearly for many years) was widened by the creation of a zone that mixed the mundane theory used in characterizing interactions with the assorted phenomena.« (Galison 1997: 128)

Für das explorative Arbeiten schätzten auch Forscher wie etwa Clifford Butler den Wert der Expertise und Meisterschaft im Instrumentenbau höher ein als das Analysieren der Daten. Dabei musste es nicht einmal um das immer weitere Ausdifferenzieren der Apparaturen gehen, im Gegenteil erstaunte Butler die »crafted simplicity« der amerikanischen Kammern, insbesondere die von Anderson gebauten. Nach einem Besuch bei Anderson 1952, berichtete Butler:

»I think the situation may be summarized by saying that there are no radically new techniques here at all. They have evolved a very simple design of chamber which is very clean. (...) It is clear...that the senior people – Anderson, Leighton and Cowan... have spent most of their time on the design and construction of the apparatus and the analysis of the data has been done by research students.« (Butler to Blacket, 14. Oktober 1952, file B52, Blackett PBP)

Das Interpretieren der Bilder auf Grundlage der Ausbildung eines geschulten Urteils, einer Urteilskunst, wurde also weder in Abhängigkeit von hochentwickelten Theorien umgesetzt, noch erlag man dabei der Illusion der Möglichkeit einer theoriefreien Protokollsprache des logischen Positivismus. Zusammenfassend dazu Galison:

»Considerations like (...) »critical track interpretation« make it possible to return to the issues of periodization and the relation of theory and experiment and, more specifically, the long-term significance of Wilson's cloud chamber. For around the cloud chamber grew a set of interconnected construction and interpretive skills that cut across both theoretical and experimental research programmes. To the cloud chamber worker, it was possible to pass from research on nuclear disintegration to work on electrodynamic showers, or from penetrating particles to the newly discovered V particles. Across all of these domains lay the skills of measuring angles, measuring ionization density, calculating trajectories of unseen particles, sorting out the signs and masses of the constituent entities, and reconstructing the kinematics of unseen neutrals. But while this package of interpretive skills was manifestly independent of high theory (the details of meson, Dirac, or quantum field theory), this independence can in no way be conflated with the logical positivists' dream of finding a protocol language divested of all theory.« (Galison 1997: 134)

In diesem Bereich entwickelte sich regelrecht eine *neue Klasse* von physikalischer Evidenz, auf Basis eines visuellen Symbolsystems.

»The cloud chamber created a new *class* of physical evidence by concomitantly ushering in a new visually based language.« (135)

Cloud Chamber Crossroads

Die unterschiedlichen Rahmenbedingungen und Schemata aus den Bereichen der morphologischen bzw. der analytischen Tradition flossen nicht nur beide in die Entwicklung der Cloud Chamber und das explorative Experimentieren mit ihr ein, vielmehr wurden beide Bereiche durch die Forschungsarbeit von C.T.R. Wilson transformiert.

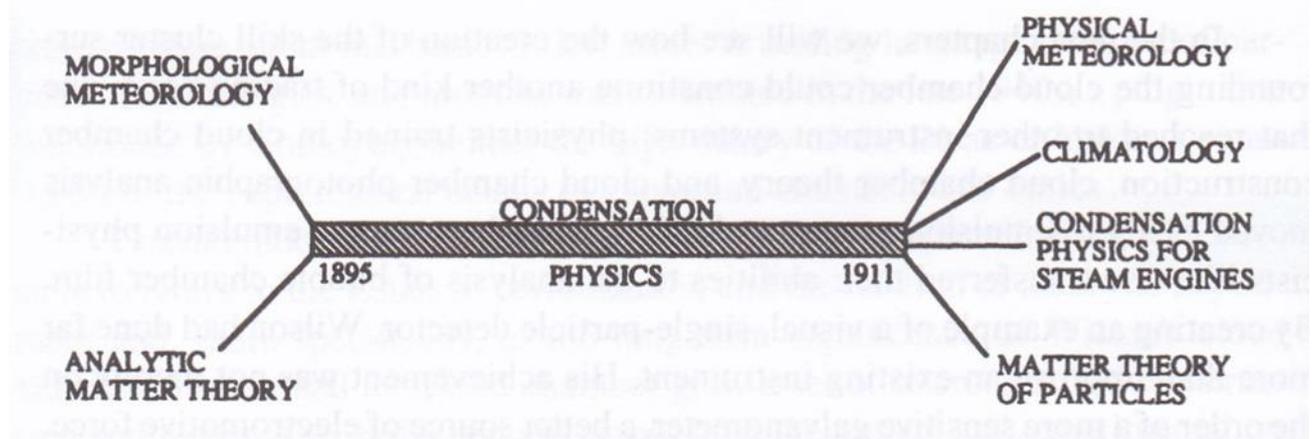


Abbildung 32

Entwicklung und Auflösung der *Condensation Physics*. (Galison 1997: 136, Fig. 2.27)

Die Meteorologie profitierte vom prägenden Einfluss der systematischen Arbeit Humboldts, etwa durch seine Karten zu Isobaren und Isothermen. Insbesondere ohne die Wolkenklassifikation von

Luke Howard wäre die systematische Erforschung von Wolken nicht denkbar gewesen. Diese systematischen Herangehensweisen wurden begleitet durch mimetische Ansätze, insbesondere Aitken prägte Wilson maßgeblich. Diese beiden Strömungen mit ihren Einflüssen und Entwicklungen wurden ergänzt durch die Etablierung der Fotografie.

»The morphological combined with the laboratory to yield the mimetic; the mimetic-photographic joined with the analytic to yield the image tradition.« (Galison 1997: 137)

Auch die physikalische Forschung in der *Cavendish* Tradition wurde transformiert. Mit der *Cloud Chamber* wurde die subatomare Welt für die davor primär theorieorientierte Teilchenphysik sichtbar und sie nahm somit den Einfluss der mimetischen Tradition in die eigenen Belange auf. Die handwerkliche Vertrautheit der *Cloud Chamber* Experten basierte dabei eben nicht etwa in erster Linie auf theoretischen Grundannahmen zur Formierung von Teilchenbahnen, wie beispielsweise bezogen auf die Gibbs-Energie, sondern in erster Linie auf der visuellen Erfassung von Teilchenbahnen.

»(...) it is in no small measure this quasi independence of interpretation from the details of any underlying theory that gave the cloud chamber pictures their power to persuade.« (ebd. 140)

Zum Aspekt des Überzeugens durch Bilder siehe das Wittgenstein Kapitel.

Welche Rolle spielte bei der Entwicklung der *Cloud Chamber* für Wilson die Idee der Ionisierung? Wendete Wilson bestimmte theoretische Grundannahmen an, oder hatte der Begriff eine initiale Inspiration? Auch an diesem Punkt geht es nicht um das Aufaddieren verschiedener Einflüsse, sondern der genaue Blick darauf, dass es hier zu Verschränkungen von verschiedenen Einflüssen kam.

»In light of what we have seen, both the ›application‹ and ›inspiration‹ accounts appear thoroughly inadequate; a creole is not a mere application of one language to another, it is a working set of linguistic practices drawing from both parent languages and, significantly, extending beyond them.« (ebd. 138) In diesem Sinn spricht Galison von »condensation physics as a creolized overlap of meteorology and ion physics.« (ebd. 139)

Ein weiterer, einschneidender Schritt in den Entwicklungen um die *Cloud Chamber* stellt die Zäsur 1911 dar. Die *Cloud Chamber* wurde ab diesem Zeitpunkt maßgeblich als Teilchendetektor gesehen und genutzt, die ursprünglichen phänomenorientierten Perspektiven gerieten dadurch aus dem Fokus der Theorien der Materie. Poetisch auf den Punkt gebracht formuliert es Galison: »For hunters, snow tracks tell about their quarry, not the quality of the snow.« (ebd. 139)

In der Realismus-Debatte ist hier Bridgmans Bemerkung relevant, die derartige Bilder als definierend dafür auswies, was die operationale Definition von Realität sei. (vgl. Galison 1997: 140, Chang 2004: 142-147)

2.3.3 Schlussbetrachtung *Cloud Chamber* – epistemologische Implikationen

Analog-digital Unterscheidung und Materialbewusstsein

Die Analyse der Entwicklung der *Cloud Chamber* bestätigt und bekräftigt den weitreichenden Anwendungsspielraum der analog-digital Unterscheidung Goodmans, was sich pointiert abbildet im Titel der umfassenden Studie von Peter Galison zur *Material Culture in Microphysics: Image & Logic*. (Galison 1997) Was im Titel der Untersuchung ebenso thematisch wird, ist die zentrale Rolle der Apparaturen zur Erkenntnisgenerierung. Damit verbunden ist wieder die Betonung und der Beleg der relativen Unabhängigkeit von *high-level* Theorien, was nicht ausschließt, dass Theoriemodelle, im vorliegenden Fall insbesondere der Begriff des Ions, initiiierende Impulse für den Verlauf explorativen Experimentierens geben können. Richard Sennett bietet in seiner Untersuchung zum Handwerk aufschlussreiche Einsichten zum Verhältnis zwischen Materialbewusstsein (dem er ein ganzes Kapitel widmet, Sennett 2008: 162-198) und Theorie:

»Der Wunsch nach etwas Dauerhafterem als den in ständigem Zerfall begriffenen materiellen Dingen gehört in der westlichen Zivilisation zu den Quellen der angeblichen Überlegenheit des Kopfes über die Hand, der Vorstellung, wonach der Theoretiker besser sei als der Handwerker, weil Ideen dauerhaften Bestand hätten. Diese Überzeugung macht Philosophen glücklich, aber da sollten wir vorsichtig sein. Das griechische *theoria* hat eine gemeinsame Wurzel mit *theatron*, dem Theater, oder wörtlich: einem ›Ort zum Sehen‹ (Nightingale 2004). Der Philosoph zahlt im Theater der Ideen für dauerhafte Ideen möglicherweise einen Preis, den der Handwerker in der Werkstatt nicht zahlt.« (Sennett 2008: 169)

Sennett verknüpft hier die Kritik an den hemmenden Anteilen von Theorie hinsichtlich der prägenden Position der Praxis bei der Erkenntnisgenerierung mit dem Wörtlichnehmen der Rede vom Einsichtig Machen, womit die Verbindung zwischen Praxis und dem Bildermachen als Erkenntnisleistung geknüpft ist.

Bilder Machen

An dieser Stelle sei noch exemplarisch auf die Studien von Jochen Hennig zur *Bildpraxis* verwiesen, die *Visuelle Strategien in der frühen Nanotechnologie* zum Thema haben am Beispiel der Rastertunnelmikroskopie. (Hennig 2006; 2011) Über den Experimentierstil Binnings, der mit Kollegen am Anfang der 1980er Jahre im IBM-Labor Zürich ein neuartiges Mikroskop entwickelte, schreibt er, in Bezug auf die Wahl der gewählten »Gestaltungsformen«:

»Er war ein unorthodoxer Bastler beim Experimentieren und in der gestaltenden Bildbearbeitung, die ihrerseits wiederum als Teil des Experimentierens aufzufassen ist.« (Hennig 2006: 248)

Den aktiven Anteil beim visuellen Erkennen betonen auch Lorraine Daston und Peter Galison, wenn sie von »Nanofaktur« sprechen (Daston; Galison 2007: 407) und damit nicht nur bildgebende Verfahren adressieren, sondern auch die Bildrezeption, denn auch das Sehen sei Machen. (ebd. 385) So wird der konstruktive Anteil an der Bildrezeption deutlich und in vergleichbarer Umdeutung der

Werkzeugcharakter von Bildern, die Jochen Hennig vollzieht, wenn er davon spricht, dass »(Bilder) (...) ein Werkzeug zur Herstellung und Veränderung von Dingen« wurden. (Hennig 2011)

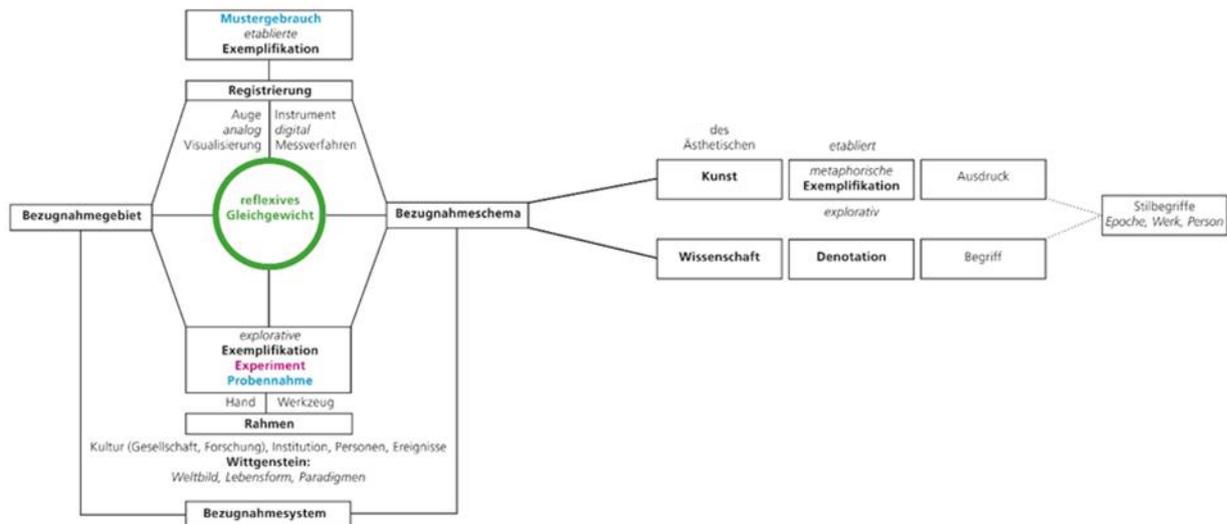
Von der Repräsentation zur Präsentation

Globaler betrachtet, lässt sich hinsichtlich der *Cloud Chamber* beispielhaft beobachten, wie sich eine tieferliegende und weitreichende Entwicklung, die einem Paradigmenwechsel gleichkommt, vollzog von der »Repräsentation zur Präsentation.« (Daston; Galison 2007: 385ff.) Eine Parallele zu zeitgleichen epochalen Entwicklungen in der Kunst, deren Verlauf der Vergleich mit Constable exemplarisch im nachfolgenden Kapitel zu einem der zentralen Themen macht.

2.4 Analyse 4: Constables *Chiaroscuro*

»Why, then may not landscape painting be considered as a branch of natural philosophy, of which pictures are but the experiments?«
Constable, Lecture IV, Royal Institution, 1836¹⁹

2.4.1 Verortung und Verbindungen im Analyseschema



Verortungen und Verbindungen gestalten sich in der umfassendsten Fallstudie der vorliegenden Untersuchung als vielschichtig und komplex.

Von der Repräsentation zur Präsentation, von der Abbildung zum Ausdruck

Verortet werden kann die Entwicklung der künstlerischen Herangehensweise Constables exemplarisch im Analyseschema als wegweisendes Beispiel und Beitrag zu einem epochalen Übergang von der Repräsentation zur Präsentation, diesbezüglich in Parallele zur *Cloud Chamber* Analyse. Anders formuliert geht es um die Transformation weg von einer als klassisch²⁰ verstandenen, grundlegend und primär an Repräsentation ausgerichteten Kunst hin zu einer autarken *Ausdruckskunst*. Selbstverständlich sollte diese Betonung des Stellenwertes des Ausdrucks nicht missverstanden werden dahingehend, dass Ausdruck bei der sogenannten klassischen Kunst keine ebenso wichtige Rolle spiele, dort spielt sie nur in einer ganz anders gelagerten Gewichtung eine Rolle im Verhältnis zur Repräsentation, die am Gegenständlichen ausgerichtet ist. Die

¹⁹ Constable in Leslie 1845 / 1971: 355.

²⁰ Siehe dazu insbesondere auch als Gegenposition zum Begriff des klassischen Bildes: Busch, Werner (2009): Das unklassische Bild. München, Beck. Aufschlussreich im Band besonders die Kapitel 9-11 mit Constable Bezug: 9. Turner und Constable als künstlerische Antipoden, 10: John Constables Wolkenstudium und das »chiaroscuro of nature«, 11. Constables Himmel – Objektivität und Subjektivität in eins?

ungegenständliche Kunst formiert sich dagegen konstitutiv am Ausdruck orientiert. *Autarke Ausdruckskunst*, verstanden im Sinne von einer primär über die genuinen Bildmittel begründeten Ausdrucksbeziehung über die metaphorische Exemplifikation, bei Constable insbesondere vermittelt über das *Chiaroscuro*. Noch pointierter formuliert, sind bei Constable nicht die Landschaft oder der Himmel, nicht die Wolken, der zentrale Gegenstand seiner künstlerischen Untersuchungen, sondern das Phänomen des *Chiaroscuro*. In genuiner Weise ist mit diesem epochalen Wandel auch die Etablierung einer spezifisch experimentellen künstlerischen Praxis verbunden. (Gombrich 2002: 296)

Vom Begriff des Individuums zum *Chiaroscuro*

In der Kunst, hier exemplarisch in der Malerei, fungiert das Ausdrucksmedium gleichzeitig als Werkzeug zur Probennahme und als Instrument zur Visualisierung der relevanten Elemente und Aspekte, in dieser Hinsicht vergleichbar mit dem hybriden Charakter der *Cloud Chamber* als Apparatur. Der Epochenwechsel vollzieht sich im Medium des Ausdrucks. Dabei lassen sich komplexe Verbindungen und Verbindungsverläufe als Wechselwirkungen zwischen Transformationen auf Ebene des Ausdrucksmediums und den Entwicklungen auf Ebene der Rahmenbedingungen herausarbeiten. So lassen sich Verbindungen aufzeigen zwischen der Entwicklung eines Begriffs und Bewusstseins von Individualität, dem damit erst ermöglichten distanzierten Blick auf die Landschaft und erst in Folge dessen der Ausprägung von Landschaft als Bildmotiv. (Eberle 1980) Auf Ebene des Bildmotivs Landschaft rückte dann weitergehend der Himmel von seiner bloßen Funktion als zweidimensionale Hintergrundfläche in den Vordergrund und wurde bei Constable zu einem zentralen Ausdrucksmittel, insbesondere über dessen zunehmend expressiver Ausgestaltung der Wolkenformationen. Hier wiederum spielt das Phänomen des *Chiaroscuro* eine entscheidende Rolle. Es lohnt sich, zur Verdeutlichung diese komplexen, konstitutiven Verbindungslinien noch einmal in umgekehrter Reihenfolge Revue passieren zu lassen.

In Stichpunkten entsprechend die Stationen zum Nachverfolgen: *Chiaroscuro, Wolkenformationen, Himmel vom Hintergrund in den Mittelpunkt des Ausdrucksgeschehens, Landschaft als Motiv, Landschaft als Begriff wird Phänomen individueller Betrachtungsweise, Entwicklung des Begriffs und Bewusstseins von Individualität.*

Transformationen

Einhergehend mit diesen Entwicklungen war ebenso der Wandel des Stellenwertes der künstlerischen Skizze vom lediglich vorbereitenden Beiwerk hin zum eigenständigen Werkcharakter, da sich insbesondere in der Skizze in zunehmendem Maße besondere Ausdrucksqualitäten realisieren ließen, die im ausgearbeiteten Werk nicht mehr zur Geltung kommen. Mit dieser Transformation des Stellenwertes der Skizze sind bei Constable komplexe Probleme der künstlerischen Praxis verknüpft. Insbesondere das Problem, die unmittelbare Erfahrung beim Skizzieren vor Ort mit dem Anspruch auf Naturwahrheit zu verbinden, erzeugte eine schöpferische Spannung zwischen der Transformation individueller Erfahrung hin zum werkimmanenten Ausdruck und einem dem entgegenwirkenden, irreführenden Eindruck, dass eine naturalistische Repräsentation Thema und Ziel der künstlerischen Experimente sei. Mit diesen widersprüchlichen Spannungen hatte Constable sowohl auf persönlicher Ebene zu kämpfen als auch durch die entsprechend negativen Fehleinschätzungen und Fehlbewertungen seitens Publikum, Kritik und insbesondere dem Umfeld an der *Royal Academy*.

***Chiaroscuro* als Experiment mit Ausdrucksbeziehungen – Constable, Cozens, Wordsworth**

Der eigentliche Untersuchungsgegenstand Constables, das Phänomen des *Chiaroscuro* in Natur und im Bild, und die damit verbundenen, mehrstufigen Ausdrucksbeziehungen, lassen sich besser einordnen über Vergleiche und Verbindungen zu *Cozens* und *Wordsworth*. Hinsichtlich *Cozens* lässt sich zeigen, dass für *Constable* bei *Cozens* insbesondere dessen experimentelle Methode zur Bildkomposition von elementarer Bedeutung war und nicht etwa, wie teils fälschlicherweise angenommen, dessen Wolkenformationen im Sinne einer realistischen Umsetzung der Wolkenklassifikation von Luke Howard. Zwischen *Wordsworth* und *Constable* lassen sich Parallelen ziehen bezüglich des Problems der Transformation von unmittelbarer Naturerfahrung und der Etablierung einer Ausdrucksbeziehung über das Werk. Komplexe Transformationsprozesse führen zur Entwicklung eines reflexiven Gleichgewichts zwischen Naturerfahrung, Erinnerung, Experiment und Ausdruck. Zusammen mit den an anderen Problemen und Aspekten ansetzenden Gestaltungsversuchen ergibt das künstlerische Schaffen Constables ein hochkomplexes Experimentalsystem, dessen Kernelement das *Chiaroscuro in Nature and Art* darstellt.

2.4.2 Analyse: Constables *Chiaroscuro*



Abbildung 33

Claude 1646



Abbildung 34

Constable 1802



Abbildung 35

Constable 1828



Abbildung 36

Lucas 1838

Abb. 33: Claude, Landschaft mit Hagar und dem Engel, 1646, Trustees of the National Gallery, London (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 60, Fig. 19). Abb. 34: Constable, Dedham Vale, 1802, Öl auf Leinwand, 435 x 344 mm, Board of the Trustees of the Victoria and Albert Museum, London (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 59, Bild 2) Abb. 35: Constable, Dedham Vale, 1827-1828, National Galleries of Scotland, Edinburgh (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 310, Bild 169). Abb. 36: Constable; Lucas, David (Druck), Dedham Vale, 1838, Mezzotinto, Bildmaße 582 x 493 mm, Platte: 696 x 566 mm, Blattmaße 724 x 592 mm, Victoria and Albert Museum

Die Gegenüberstellung von Constables *Dedham Vale* in drei ausgewählten Versionen 1802, 1828, 1838 (Druck nach Constable durch David Lucas) und Claude Lorrains *Landschaft mit Hagar und dem Engel* (1646) vermittelt exemplarisch einen ersten, einführenden Eindruck von Constables entscheidenden künstlerischen Problemen und Lösungsversuchen innerhalb verschiedener Schaffensperioden.

Vergleicht man die frühe Version von *Dedham Vale* (1802) mit Claudes Gemälde, so erkennt man einerseits auf den ersten Blick zwar deutlich die Anlehnung von Constable an Claudes Bildkomposition, aber auf der anderen Seite zeigt sich bei genauerer Betrachtung bereits bei diesem frühen Gemälde hinsichtlich Unterschieden im Detail eine Abwendung und Befreiung vom Bezug auf außerbildliche, in Claudes Fall, biblische Themen. Ein radikaler Schritt weg von der Darstellung von Landschaft als bloße Kulisse für eine Repräsentation von Textpassagen.

Mit dieser radikalen Befreiung von der grundlegenden Themenbezogenheit klassischer Malerei und deren Abhängigkeit von einem *Sujet* ergab sich für Constable die Notwendigkeit und das Bedürfnis, eine Legitimation für eine Malerei ohne die zentrale Bezugnahme auf Themen, Texte und Inhalte zu finden und zu formulieren. Ein Mittel, um das schwerwiegende Problem zu lösen, eine neuartige, da radikal ungegenständliche Kunst zu schaffen, zu legitimieren und zu vermitteln, entwickelte Constable durch seine berühmt gewordenen Wolkenstudien der Jahre 1821-1822. Die daraus gewonnene, gesteigerte Sensibilität Constables für Wolkenformationen zeigt sich spürbar in der *Dedham Vale* Version von 1827 / 1828. Die Wolkenstudien dürfen allerdings nicht als Hauptthema oder als abgeschlossene Werke missverstanden werden, nicht einmal als Skizzen im Sinne einer nur noch in einen größeren Maßstab zu vervollständigenden Vorlage, sondern müssen vielmehr als weiterführende Mittel – allerdings durchaus als sehr eigenständige und entscheidende – begriffen werden, mit dessen Hilfe Constable die Ausdrucksqualität der Gesamtkomposition und deren Wirkung grundlegend mit gewährleisten, vorbereiten und bestimmen wollte. Bedenkt man, dass keine der Wolkenstudien wiederzufinden ist in den großen Gemälden, den sogenannten *six-footers* und selbst bei den großformatigen Skizzen der Himmel deutlich abweicht sowohl von erster Skizze als auch vom finalen Bild, dann wird deutlich, dass die realistische, naturalistische Darstellung von Landschaft, insbesondere des Himmels, nicht als Hauptthema oder Problem Constables gedeutet werden können. Die naturnahe Darstellung von Landschaft ist hierbei kein Selbstzweck, sie bildet aber das prägende Element auf dem Weg, über das *Chiaroscuro*, die Hell-Dunkel Kontraste der Bildkomposition, einen wahrhaftigen, bildhaften Ausdruck von Naturerfahrung zu schaffen.

Im Verlauf soll insbesondere erläutert werden, welche Rolle bei der Entwicklung dieses eigenständigen Ansatzes für Constable die systematischen, ungegenständlich geprägten Landschafts-, Himmels- und Kontraststudien Alexander Cozens spielten und welche Verbindungen und Parallelen zum Werk von William Wordsworth für ein tiefergehendes Verständnis von Constables Schaffensprozess aufschlussreich sind.

Rahmen. Exkurs *Individuum und Landschaft*

Individuum und Landschaft

Befreiung von vorgegebenen Mustern eröffnet Räume für veränderte Sichtweisen. Ein damit verbundenes Autonomiebewusstsein erfordert dabei entsprechend alternative Orientierungsmuster und Strategien.

Distanz und Distanzierung

Bevor sich Landschaft als Bildthema überhaupt etablieren und emanzipieren konnte, waren gesellschaftliche Veränderungen die Voraussetzung, um vom Begriff der »*landscape*«, verstanden als »*eine besondere Form der physischen und der Volksnatur*«, (Eberle 1980: 15) weg- und überzugehen zu einem Landschaftsbegriff, der das sie betrachtende Individuum nicht mehr als untrennbar verbundenen Bestandteil des zu betrachtenden Phänomens begreift. Somit wurde erst die notwendige Distanz geschaffen zwischen Individuum und Landschaft für deren Betrachtung.

In *agrarischen Gesellschaften* war der Mensch noch derart eng in existenzielle, wirtschaftliche und gesellschaftspolitische Abhängigkeitsverhältnisse eingebunden, dass diese Einbindung genuin individuelle Standpunkte, Perspektiven und Freiräume grundsätzlich unvorstellbar machte. (40) Erst mit der Entwicklung und Emanzipation von Stadtgesellschaften, Bürgertum und kapitalistischen Produktionsverhältnissen konnten *Individuen zur Landschaft* in einer Weise auf Distanz gehen, dass diese überhaupt erst in den Blick und das Bewusstsein geraten konnte.

Distanz ermöglicht Befreiung, sie bringt aber auch eine *Distanzierung* mit sich. Mit dem isolierten Standpunkt des Individuums ergeben sich zwar neuartige Blicke auf neuartige Phänomene, aber ebenso wird eine spezifische Isolation schmerzhaft spürbar. Der Verlust einer vormaligen Einheit lässt die Notwendigkeit und den Wunsch entstehen, das Gefühl der Verbundenheit zu erneuern.

Die instrumentelle Vernunft versuchte die Natur verstehbar und nutzbar zu machen, der distanzierte Zugang der Rationalität verstärkte dabei aber gleichzeitig das Gefühl von Distanzierung und Isolation. Somit ergab sich eine schmerzhaft Spannung zwischen den Vor- und Nachteilen des Begriffspaars Distanz und Distanzierung, ein »*Bruch des Menschen mit der Welt*«. (177)

Eine derartige Kluft konnte insbesondere die Kunst überwinden. Vermittlung zwischen Freiraum und Distanzierung durch fortschreitende Individualisierung wurde durch sie möglich. Die Kunst bot einerseits ein quasi objektives, ansatzweise naturwissenschaftliches Bild der Natur, nahm sie aber auch als sinnlich erfahrbares Phänomen war, individuell spürbar und darstellbar.

In diesem Spannungsfeld zwischen objektivistischer Naturdarstellung und individueller Naturerfahrung lassen sich auch Constables Vermittlungsversuche verorten.

Claude Lorrain, Jacob Ruisdael

Vor diesem Hintergrund erschließt sich die idealisierende Rolle und Funktion der Gemälde von Claude Lorrain. Auf Lorrains Bildern findet sich der Mensch platziert innerhalb des Gefüges einer göttlichen Ordnung, deren ewige Wirkmacht die grenzenlos erscheinende Weite der Landschaft durchdringt mit einer unwirklich gleichförmigen Lichtstimmung, die der Szenerie, die wie aus dem Tagesablauf herausgehoben erscheint, eine zeitlose Anmutung gibt.

Aber auch wenn hier zwar eine göttlich geprägte Einheit vorgeführt wird, so ist die Rolle der dargestellten Menschen im Bild lediglich die von Figürchen, die in eine ideal überhöhte Kulisse gestellt als Statisten keinen wirklichen Zugang zur sie umfassenden Umgebung haben, in Folge wird auch dem Betrachter in gewisser Weise stellvertretend der Zugang zum Bild verwehrt.

In spezifischer Weise findet sich Claudes Überhöhung und Idealisierung praktisch bereits in seiner Behandlung der Farbpigmente wieder, dazu wird berichtet, dass er »(...) *als ein Meister der Perspective der Farben harte Art zu brechen und so zu vermischen / daß selbige nicht mehr denen Farben / sondern vielmehr demjenigen / so er zu entbilden verlangte / ähnlich schienen.*« (177)

Auftraggeber für Claudes Gemälde, der Hochadel Europas, der sich durch die gesellschaftlichen Entwicklungen in seiner Autonomie zunehmend eingeschränkt sah, suchte in den idealisierten Bildern sehnsüchtig nach einem Beleg für die eigene Bedeutung und Großartigkeit.

Zu den nachfolgenden Abbildungen siehe *Unterschiede des bürgerlichen und aristokratisch-höfischen Naturverhältnisses. Lucas Cranach als Landschaftsmaler in Wien (um 1504) und Wittenberg (1510)*. (Eberle 1980: 65-73)

Das Bürgertum sah in der Natur eine Suche nach Sinn der eigenen Existenz. Der Aristokrat dagegen suchte das reine ästhetische Vergnügen und eine ideale Kulisse einer aristokratisch-vollkommenen Welt. Es war eine Traumwelt, ein heroisch-idyllisches Dasein.

Cranach arbeitete anfangs für bürgerliche Auftraggeber, dann als Hofmaler des Kurfürsten von Sachsen für die Aristokratie. So erkennt man in der Malerei von 1504 Beziehungen zwischen Menschen. Es geht um Unmittelbarkeit, das Verhältnis von Mensch und Natur, das dynamisch und nicht vollendet ist.

1510 ist die Malerei dagegen zur beschaulichen Ruhe geglättet. Der Betrachter wird nicht unmittelbar einbezogen, in Parallele zur Distanz auch zwischen den Figuren.



Abbildung 33

1504, Die Ruhe auf der Flucht



Abbildung 34

1510 / 1512, Heilige Familie mit Engeln

Abb. 33: Lucas Cranach, Die Ruhe auf der Flucht, 1504, Öl auf Lindenholz, 707 x 530 mm, Gemäldegalerie der Staatlichen Museen zu Berlin. Abb. 34: Lucas Cranach, Heilige Familie mit Engeln, 1510 / 1512, Öl auf Holz, 781 x 298 mm und 782 x 305 mm, Anhaltische Gemäldegalerie; Georgium

Jacob Ruisdael

Im Vergleich und Gegensatz zu Claude wirkt (für Eberle) die dargestellte Welt in den Bildern von Jacob Ruisdael zwar durchaus gegenwärtig, aber für den Betrachter versperrt den Blick auf die Natur die spezifische Art seiner Malerei ebenso, wenn auch auf andere Weise: Nicht, weil wie bei Claude das unerreichbar *Vergangene* Thema ist, sondern eine abweisende *Vergänglichkeit*. (174)



Abbildung 35

Jacob Ruisdael, Eichen an einem See mit Wasserrosen, ca. 1665-1670, Gemäldegalerie der Staatlichen Museen zu Berlin

Wie für die Eiche am Wasser gilt es dabei – allegorisch verstanden – im Sinne calvinistischen Denkens, standhaft zu bleiben angesichts des unerbittlichen Werdens und Vergehens der Natur (193-195). Constable allerdings bewunderte Ruisdael weniger wegen dessen allegorischen Anklängen, vielmehr schwärmte er von dessen präziser, wissender Beobachtungsgabe von Naturphänomenen.



Abbildung 36

Jacob Ruisdael, Winter Landschaft, ca. 1660, Öl auf Leinwand, Philadelphia Museum of Art

Mit dem geschulten Blick des Sohnes eines Windmüllers, betont Constable bewundernd, dass Ruisdael »*verstand, was er malte*«. (Leslie 1971 / 1845: 350) Von Ruisdaels Bild fertigte Constable 1832 eine Kopie an und in seiner dritten Vorlesung an der *Royal Academy* richtet er sich 1836, auf das Gemälde deutend, in präziser Anschaulichkeit an das Publikum:

»This picture (...) represents an approaching thaw. The ground is covered with snow, and the trees are still white; but there are two windmills near the centre; the one has the fails furlled, and is turned in the position from which the wind blew when the mill left off work; the other has the canvas on the poles, and is turned another way, which indicates a change in the wind; the clouds are opening in that direction, which appears by the glow in the sky to be the south, (the sun's winter habitation in our hemisphere,) and this change will produce a thaw before the morning. The concurrence of these circumstances shows that Ruysdael *understood* what he was painting.« (ebd.)

Vor Constables Beschreibung dieser Winterlandschaft liefert er bemerkenswerte Anmerkungen zu einem Seestück von Ruisdael, das auf die folgende Abbildung passen könnte:



Abbildung 37

Jacob Ruisdael, *Vessels in a fresh Breeze*, ca. 1660-1665, Öl auf Leinwand, 445 x 546 mm, National Gallery, London

Wieder betont Constable die präzise erfassten Details, wenn »*große, rollende Wolken kaum einen Sonnenstrahl zulassen*.« (349) Durch derartige Effekte verlieh Ruisdael dem Alltäglichen Größe, erschuf eine Darstellung von: »*most ordinary scenes in grandeur*.«

Die Einsicht: »we see nothing till we truly understand it,« bezieht sich hierbei aber nicht nur auf einen objektiven, naturwissenschaftlichen Blick, zwischen den beiden Bildbeschreibungen und vor der letzten Aussage findet sich bei Leslie der Einschub:

»It is the Soul that sees; the outward eyes
Present the object, but the mind decries.« (350)

Präzise dieses Gleichgewicht zu finden zwischen einem naturwissenschaftlichen und einem *poetischen* Blick war die Herausforderung für Constable, immer mit dem Ziel, die Objekte zu erkennen,

»that conduce to the effect of the picture, (...) their fitness for pictorial effect.« (ebd.)

Entwicklung der Malerei von John Constable, 1805-1806



Plate 16 John Constable, *Stour Valley*, 1805. Private collection

Abbildung 38

Constable, *Stour Valley*, 1805, Bleistift und Wasserfarben, 173 x 274 mm, Mr and Mrs David Thomson, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 395, Bild 228)

Constables *Stour Valley* von 1805 gilt als sein erstes Bild, das mit wetterbezogenen Notizen versehen ist. (Thornes 1999: 99) Ein Beleg für Constables frühes Interesse am Registrieren von Wetterphänomenen.

In der Forschung wurde kontrovers diskutiert, inwieweit und in welcher Weise Constable von Luke Howards Wolkenklassifikation beeinflusst war. (Busch 2009: 224-225) Dabei stellen sich Positionen als problematisch dar, die von Luke Howards Wolkenklassifikation ohne gesicherte Belege als entscheidende Quelle für Constables realitätsbezogene Wolkenstudien ausgehen und dabei unter Umständen die zeitgenössische, konservativ belastete Kritik an Constable übernehmen, in beiden Fällen eine nicht haltbare Einordnung von Constable als bloßen Nachahmer von Natur. Eine zweite, »konträre Position« (ebd.) sieht in Constable im Zuge der Forschung zur Romantik in Bezug auf William Wordsworth den reinen Romantiker, in dieser einseitigen Reduktion ebenso problematisch. Im Verlauf der Untersuchung soll dargelegt werden, in welcher Weise Parallelen zu Wordsworths Schaffensprozess aber durchaus aufschlussreich sein können, wenn dabei den komplexen Wechselwirkungen zwischen Naturerfahrung und Naturdarstellung differenziert nachgegangen wird. Als gesichert gilt, dass Constable die *Researches about atmospheric Phenomena* (1812 / 1823) von Thomas Forster kannte und über diese zumindest indirekt die Darstellungen von Howard. (Badt 1960: 65-68) Dass ihn die Arbeiten von Forster und Howard interessiert haben, steht außer Frage, aber Howards Klassifikation kann nur als ein ergänzendes Element neben weiteren gesehen werden und nicht etwa als entscheidende Vorlage, was alleine schon die Tatsache nahelegt, dass Constable in einem Brief erwähnt, er fände die Erklärungen von Forster nicht überzeugend. (71)

Generell sollte man mit vorschnellen Annahmen über den Einfluss von zeitgleichen Entwicklungen, Werken und Personen äußerst behutsam, zurückhaltend und differenziert umgehen, da sonst Wirkungsbeziehungen leicht und leichtfertig unterstellt werden. So zitiert Christian Berger in seiner Studie zu *Wiederholung und Experiment bei Edgar Degas* (Berger 2014: 83) Michael Baxandall, dessen Ansatz der Werkanalyse dezidiert an sehr genauen Untersuchungen von Materialhandhabung in der künstlerischen Praxis ausgerichtet ist:

»Der ›Einfluss‹ ist der Fluch der kritischen Kunstbetrachtung, vor allem wegen seiner verbohrten grammatischen Voreingenommenheit in der Frage, wer der Handelnde sei und wer der Behandelte: dieser Begriff scheint das Aktiv/Passiv-Verhältnis, das der historisch Handelnde erlebt und das der erschließende Betrachter ergründen will, geradezu umzukehren. (...) Der Begriff ›Einfluss‹ macht unser Denken stumpf, indem er unser Differenzierungsvermögen verarmt.« (Baxandall 1990: 102)



Abbildung 39

Constable, *Sky Study*, 1806, Bleistift und Wasserfarbe, 86 x 157 mm, Mr and Mrs David Thomson, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 397, Bild 231)

Die Aquarelle der Jahre 1805 und 1806 spielen eine wichtige Rolle hinsichtlich der Entwicklung von Constables Auseinandersetzung mit landschaftsbezogenen Wetterphänomenen.

Das Beschriften seiner Arbeiten mit Bezug zu Wetterlage und Tageszeiten mag er dabei übernommen haben von Dr. William Crotch, einem Professor für Musik aus Oxford, der auch Zeichnen unterrichtete. (Tate 396) Eine weitere Anregung zur Herangehensweise und Beschriftungen könnte der Erfolg der Ausstellungen einer Gruppe von Aquarellisten gewesen sein, deren Arbeiten oft ähnlich betitelt waren, etwa: »*Sunshine and distant run*« oder »*Still, warm evening*.« (399)

Die Aquarelle weisen erste Wolkenstudien auf, ein weiterer Beleg für Constables Interesse an Wolkendarstellungen noch vor Luke Howards Veröffentlichung der *Modification of Clouds*, (1803) bzw. deren Verbreitung (etwa über Goethe 1815) und seiner Wolkenklassifikation.



Abbildung 40

Constable, The Windmill at Brantham, 1802, schwarze Kreide (?), Kohle und rote Kreide, 240 x 298 mm, Board of the Trustees of the Victoria and Albert Museum, London, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 392, Bild 225)

Lake District, 1806, »scotopic vision«



Abbildung 41

Constable, Derwentwater, 1806, Bleistift und Wasserfarbe, 208 x 345 mm, Mr and Mrs David Thomson, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 399, Bild 233)

Anhand von Constables intensiver Beschäftigung mit Aquarelltechnik, lässt sich insbesondere auf den wichtigen Einfluss seiner langjährigen Freundschaft mit Sir George Beaumont verweisen, den er 1792 über seine Mutter kennenlernte. (Leslie: 6) Beaumont war ein leidenschaftlicher Förderer und Freund der Kunst und der Künstler, über ihn lernte Constable auch Wordsworth kennen und er bekam prägenden Zugang zu Werken von Claude Lorrain und Alexander Cozens. Bezüglich der Auseinandersetzung mit Wasserfarben fand Constable Inspiration durch Beaumonts Sammlung von Aquarellen Girtins. Auch die von Beaumont, einem passionierten Hobbymaler, selbst angefertigten

Bilder, fanden Anklang bei Constable. (Tate: 399) Der siebenwöchige Aufenthalt im *Lake District* vom 1. September bis zum 19. Oktober 1806 war äußerst produktiv und richtungsweisend. (Thornes: 99) In dieser Zeit entstanden annähernd 100 Zeichnungen und Aquarelle, teils schon mit Anmerkungen zu Wetter und Tageszeit.



Abbildung 42

Constable, Borrowdale, Twilight, 1806, Aquarell, Privatsammlung, (Thornes 1999: 101, Bild 18)

Bedenkt man, was für eine wichtige Rolle für Constable das *Chiaroscuro* spielen sollte, ist es aufschlussreich, die Sensibilität für feinste Helligkeitsabstufungen dieser Studien zu beachten. Thornes verweist dazu auf die spezifische Fähigkeit des Auges, bei ungünstigen Lichtverhältnissen feinste Graustufen zu erkennen, durch die sogenannte *scotopic vision*. (Thornes: 100) Die *Lake District* Phase lässt bereits Constables Herangehensweise und Sensibilität für das *Chiaroscuro* erkennen. Die Begegnung mit Wordsworth in dieser intensiven Zeit muss Constable zumindest in besonderer Erinnerung geblieben sein.

Dedham Vale 1810-1811, morgendliche Lichtstimmungen

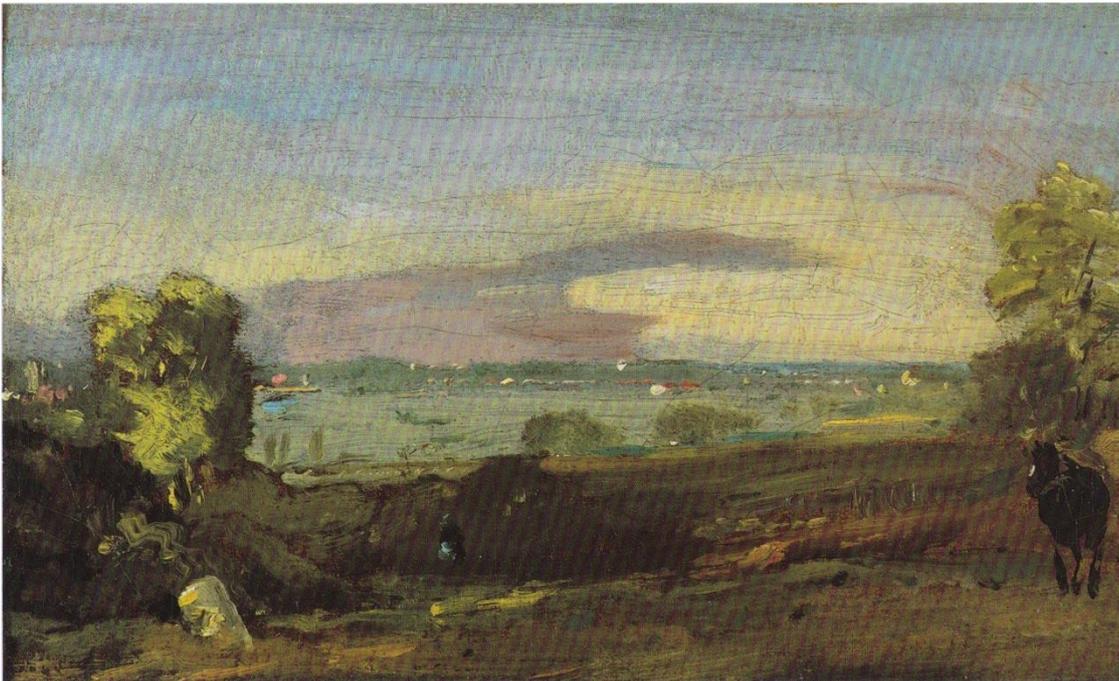


Abbildung 43

Constable, Dedham Vale, 1810, Öl auf Leinwand, 170 x 218 mm, Mr and Mrs David Thomson, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 72, Bild 11)



Abbildung 44

Constable, Dedham Vale, 1810, Öl auf panel, 210 x 413 mm, Privatsammlung (Leihgabe an Birmingham Museums and Art Gallery), (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 73, Bild 12)



Abbildung 45

Constable, Dedham Vale, 1811, Öl auf Leinwand, 788 x 1295 mm, W.H. Proby, Elton Hall, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 74, Bild 14)

Constables *Dedham Vale: Morning* von 1811 war sein erstes großformatiges Gemälde, das er an der *Royal Academy* ausgestellt hat. Seit 1810 arbeitete sich Constable mit mehreren Vorstudien an das finale Bild, mit dessen Einreichung er bange Hoffnungen auf eine Position an der *Royal Academy* verband. Im Vergleich mit den feinen Abstufungen der Aquarelle fällt auf, dass Constable die Feinheit der Abstufungen noch nicht in Öl umsetzen konnte. Es mag sein, dass es auch diesen technischen Schwierigkeiten geschuldet war, dass sich Constable in dieser Zeit weniger mit dynamischen Wetterszenen beschäftigte, als vielmehr mit der Darstellung einer Morgenstimmung, dies entspricht aber bereits dem sich immer mehr herauskristallisierenden zentralen Problem, Landschaftsbilder hinsichtlich ihrer Ausdrucksqualität zu untersuchen. Aus meteorologischer Perspektive betrachtet, gerät die Rolle von diversen Vulkanausbrüchen in den Blick, die besonders in Constables frühen Jahren, 1783-1785, für eindrucksvolle Lichtstimmungen die Ursache waren. Detaillierte Angaben zu Vulkanausbrüchen dieser Zeit bei Thornes. (103, Tabelle 33) Für Luke Howard waren die durch die Ausbrüche verursachten Himmelserscheinungen, insbesondere die vom Ausbruch 1783 in Island verursachten, prägende Erfahrungen, die seiner lebenslangen Beschäftigung mit Wolken den Weg wiesen.

East Bergholt, 1815 / 1816, 1831 / 1832



Abbildung 46

Constable, East Bergholt, 1815, Öl auf Leinwand, Ipswich Museums and Galleries, Ipswich Borough Council, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 91, Bild 26)



Abbildung 47

Constable, Frontispiece: East Bergholt, Suffolk (First published state), 1832, Mezzotinto, 139 x 187 mm, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 331, Bild 180)

East Bergholt House war Constables Geburtshaus. Bis zum Auszug der Familie 1819, nach dem Tod der Eltern 1815 und 1816, prägte der persönliche und emotionale Blick auf die Landschaft seiner Kindheit und Jugend Constables malerischen Zugang. Welch enorme Bedeutung diese Umgebung für den Künstler darstellte, sowohl auf persönlicher Ebene, aber auch ganz grundsätzlich für seine Auffassung von Malerei, zeigt sich in herausragender Weise durch die Positionierung von *East Bergholt* als *Frontispiece* der späten *Mezzotinto* Arbeiten der *English Landscape Scenery*.

In den mehrfach überarbeiteten Versionen der Einleitungen und der Beschreibungen zu den Bildern (Post 1998: 182 ff.), finden sich dazu aufschlussreiche Bemerkungen. In der relativ langen Beschreibung zum *Frontispiece* betont Constable, dass sein Motiv »by no means attractive« (Wilton 1979: 26) wäre ohne den Reichtum an Licht und Schatten. Er entschuldigt sich geradezu für die Wahl eines so persönlichen und emotional besetzten Motivs. Entscheidend ist dabei, dass hier deutlich wird, wie wenig es Constable um die Darstellung von historischen Schauplätzen ging, aber ebenso wenig um das zur Schau stellen von persönlichen Einblicken, da er ausdrücklich darauf verweist, dass die dargestellten Szenerien den wenigsten bekannt sein dürften. Vielmehr ging es Constable um einen möglichst wahrhaftigen Ausdruck seiner Naturerfahrung, was sich für ihn eben am besten anhand der Schauplätze gewährleisten ließ, die ihn am meisten geprägt haben. Sein eigentliches Thema war dabei das *Chiaroscuro*, als Phänomen in der Natur und im Bild. (ebd. 21)

Transformation von Kindheitserfahrungen durch komplexen künstlerischen Ausdruck

Diese spezifische, komplexe künstlerische Bezugnahme auf Kindheitserfahrungen durch den Versuch, deren Unmittelbarkeit und Wahrhaftigkeit in der wiederbelebten Erinnerung über den Entstehungsprozess transformiert durch das Werk zum Ausdruck zu bringen, verbindet Constable mit Wordsworth, dazu später mehr im Detail.



Abbildung 48

Constable, East Bergholt House, 1809-1810, Öl auf Karton auf Platte, 182 x 502 mm, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 88, Bild 22)

Exkurs: *distinct but distant*, Entwicklungsstufen der Wolkendarstellung

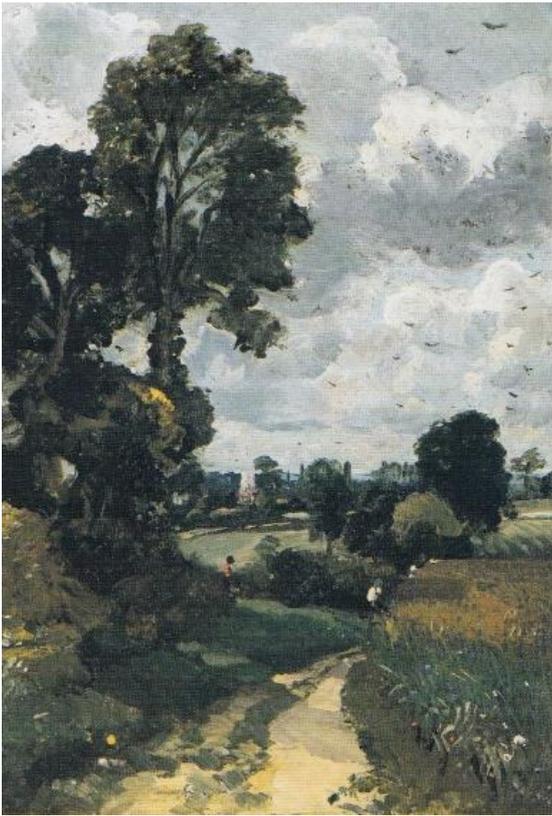


Abbildung 49

Constable, Stoke-by-Nayland, 1816, Öl auf Karton auf Platte, 267 x 184 mm, Mr and Mrs David Thomson, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 115, Bild 47, Thornes 1999: 106, Plate 26)



Abbildung 50

Constable, Wivenhoe Park, Essex, 1816, Öl auf Leinwand, 561 x 1012 mm, National Gallery of Art, Washington, Widener Collection, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 167, Bild 79; Thornes 1999: 107, Plate 27)

Um 1816 lässt sich einerseits bereits eine differenziertere Darstellung von Wolkenformationen bzgl. der Details erkennen, auf der anderen Seite ist bis auf Ausnahmen zu beobachten, dass die Wolkengruppen immer noch entfernt am Horizont platziert sind, eine die Landschaft überspannende Wolkenperspektive ist in dieser Zeit nur in Ansätzen realisiert.

»One of the most interesting skies of this period appears in *Stoke by Nayland* (...) Here Constable succeeded in giving depth to the sky, and the dark base of the cumulus street seen to the right of the tall tree suggests that the clouds are much closer than a similar street of cumulus above the horizon. Nevertheless there is no real harmony between the sky and the landscape. The sky is bright and one would expect the landscape to be brighter too.« (Thornes 1999: 106; Tate: 115, 47)

An dieser Stelle bietet sich ein Vergleich an zwischen zwei Versionen von *A Cottage in a Cornfield*. (Abb. 51, 52) Hier zeigen sich Stadien vor und nach der gerade umrissenen Übergangsphase. In der früheren Version von 1817 wirkt der Himmel noch flach, wenig differenziert in der Distanz verbleibend. Ähnlich wie bei *Stoke-by-Nayland* fällt der Bildvordergrund im Verhältnis zum Himmel zu dunkel aus. In der erst 1833 überarbeiteten Version eines Bildes von 1815 dagegen ist der Himmel deutlich differenzierter ausgearbeitet, perspektivisch ausgelegt und die Lichtstimmung von Himmel und Vordergrund harmoniert deutlich besser als in der Version von 1817. Wieder muss dabei betont werden, dass bei aller Steigerung des Detailreichtums, insbesondere den Himmel betreffend, mitnichten die naturalistischere Darstellung das Ziel war, sondern dass das eigentliche Anliegen Constables auf die Bildgestaltung und den damit bewirkten Ausdruck ausgerichtet war.

»A comparison of the two paintings should, perhaps, serve to remind us that even at the height of the most ›naturalistic‹ period Constable was always willing to manipulate his material in the interests of picture-making.« (Fleming-Williams, Ian; Parris 1991: 165, Bild 47)



Abbildung 51



Abbildung 52

Abb. 51: Constable, A Cottage in a Cornfield, 1817, Öl auf Leinwand, 314 x 264 mm, National Museum of Wales, Cardiff (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris 1991: 165, Bild 78). Abb. 52: Constable, A Cottage in a Cornfield, 1833 (1815), Öl auf Leinwand, 620 x 515 cm, Board of Trustees of the Victoria and Albert Museum, London (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 164, Bild 77)

1819, *The White Horse*



Plate 34 John Constable, *The White Horse*, 1819. Copyright The Frick Collection, New York

Abbildung 53

Constable, *The White Horse*, 1819, Öl auf Leinwand, Frick Collection, New York, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 194, fig. 65)

The White Horse markiert einen Wendepunkt in Constables Entwicklung, sowohl bezogen auf private Veränderungen, als auch auf das malerische Werk. Das Gemälde ist das erste bedeutsame Werk in einem großen Format. Das größere Format war notwendig, um die Aufmerksamkeit des Publikums, insbesondere an der *Royal Academy*, zu erhalten. Einmal, um durch Verkäufe die Familie zu versorgen, und im Zusammenhang damit, um eine prestigeträchtige Position an der *Royal Academy* als ordentliches Mitglied zu erlangen. Unterstützung fand Constable bei seinem engen Freund John Fisher, der das Gemälde für 100 Guineas kaufte. Ein wichtiges technisches und schwerwiegender noch, konzeptuelles Problem, ergab sich aus dem Übertragungsprozess von erster Skizze, bzw. größeren vorbereitenden Skizzen, auf das finale Format. Zentrales Problem war dabei die Transformation der Ausdrucksqualität, bei der ersten, unmittelbaren Naturerfahrung begonnen. Rolle und Status der Skizze veränderten sich. Die Entscheidung zu treffen, wann ein Bild fertig ist, wurde für Constable immer schwieriger. (Busch 2009: 231)²¹ Die Bedeutung des Himmels als prägendem Ausdrucksträger wird immer deutlicher sichtbar.

²¹ Zur Problematik des Beendens eines Experiments vgl. für die Wissenschaft Galison 1987: *How Experiments End*.



Abbildung 54

Constable, Skizze für *Stratford Mill*, 1818, Öl auf Leinwand, Sketch, 305 x 420 mm, Privatsammlung, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 199, Bild 98)



Abbildung 55

Constable, Skizze für *Stratford Mill*, Öl auf Leinwand, 1819, 1310 x 1840 mm, Yale Center for British Art, Paul Mellon Collection, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 200, Bild 99)



Abbildung 56

Constable, Stratford Mill, 1819-1820, Öl auf Leinwand, 1270 x 1829 cm, Trustees of the National Gallery, London, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 202, Bild 100)

»Die Diskrepanz, die sich bei Constable zum wirklichen Dilemma auswuchs, wird offensichtlich. Die ›bloßen‹ Skizzen halten das im Moment wahrgenommene in schneller, dem Naturprozess angemessener, Skizzenmanier fest, sie sind naturwahr. Die ›Six Footers‹ im Londoner Atelier sollten dieser punktuellen Naturerfahrung im ausgeführten Bild Dauer verleihen. Daran scheiterte Constable fortschreitend, Skizze und Bild näherten sich im Format und in der stehengebliebenen Faktur mehr und mehr an.« (Busch 1997: 271)

1820, *The Hay-Wain*



Abbildung 57

Constable, Skizze für *The Hay-Wain*, 1820, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 204, fig. 68)

The Hay-Wain war Constables drittes großformatiges Gemälde, das die Stour Landschaft zum Thema hat. Wieder wählt er dabei eine persönliche, liebgewonnene Ansicht, *Willy Lotts House*, im Bild links gelegen, ein Motiv, das Constable bereits 1811 und 1816 in kleineren Gemälden behandelt hatte. (Tate: 203)



Abbildung 58

Constable, Willy Lott's House (?), ca. 1811, Öl auf Papier, 241 x 181 mm, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 133, Bild 58)



Abbildung 59

Constable, Willy Lott's House, 1816, Öl auf Papier auf Leinwand, 194 x 238 mm, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 138, Bild 62)

In einem Brief an John Fisher vom 1. April 1821 verteidigt Constable die Auswahl seines Motivs und äußert sich kritisch und verständnislos über die in der Ausstellungen zu erwartenden anderen »historical and fancy pictures«. (Leslie 1971 / 1845: 86) Dagegen beurteilt er das *Chiaroscuro* seiner Bilder als »nobel«, obwohl die Kontraste eher abgeschwächt im Vergleich zur Skizze wirken, aber er erwartet dafür wenig Verständnis vom Publikum: »the Londoners, with all their ingenuity as artists, know nothing of the feelings of a country life, the essence of Landscape.« (ebd.) John Fisher wird Constables Befürchtungen über die Haltung des Londoner Publikums, »a grand critical party« (91), in einem Brief vom 26. September bestätigen, er berichtet dabei von seinen engagierten Verteidigungsversuchen, die Constable in seinem berühmt gewordenen Antwortbrief sehr zu schätzen wusste, dazu gleich mehr.

Aufschlussreich sind Constables Kommentare zur begeisterten Aufnahme von *The Hay-Wain* in Frankreich, dort wurde das Gemälde 1824 im Pariser Salon ausgestellt und erhielt sogar eine Gold Medaille von Charles X.

»They are very amusing and acute – but very shallow and feeble. Thus one – after saying, ›it is but justice to admire the *truth* – the *color* – and *general vivacy & richness* – yet they want the objects more formed & defined, &c, and say that they are like rich preludes in musick, and the full harmonious warblings of the Aeolian Lyre, which *mean* nothing, and they call them orations and haranguess – and highflown conversations affecting a careless ease – &c&c&c – Is not some of this *blame* the highest *praise* – what is poetry? (...) but something like this?« (Leslie: 146; Tate: 205; vgl. Musikanalogie bei Busch 1995: 226)

Brief an John Fisher – Der Himmel als »chief organ of sentiment«



Abbildung 60

Constable, Cloud Study with Tree Tops and Building, 10. September 1821, Öl auf Papier, 248 x 302 mm, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 229, Bild 119). Mr and Mrs David Thomson.

Beschriftung Rückseite: »Noon, gentle Wind at West. I Very sultry after a heavy shower with thunder. I accumulated thunder clouds passing slowly away I to the South East, very bright & hot. All the foliage I sparkling <with the> and wet (...))«



Abbildung 61

Constable, Cloud Study, Hampstead; Tree at Right, 1821, Öl auf Papier, Royal Academy of Arts, London, Beschriftung: »Hampstead, Sepr 11, 1821. 10. to 11. Morning under the sun – Clouds silvery grey, on warm ground Sultry. Light wind to the S.W. Fine all day – but rain in the night following.« (Thornes 1999: 2)

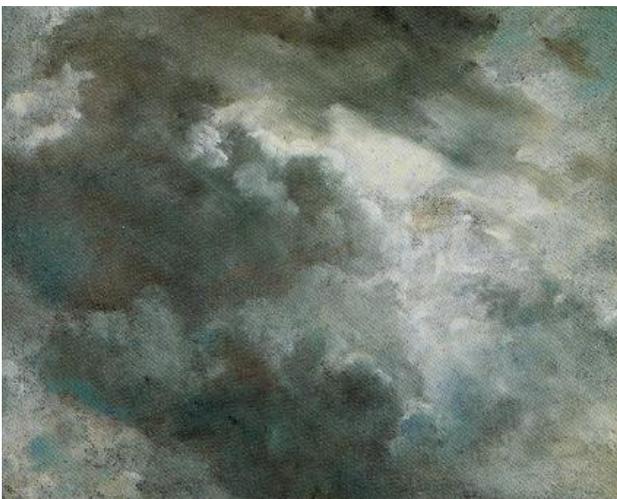


Abbildung 62

Constable, Cloud Study, 25. September 1821, Öl auf Papier auf Trägermaterial, 212 x 290 mm, Yale Center for British Art, Paul Mellon Collection, Beschriftung Rückseite auf separat aufgebrachtem Papier: »(...) about from 2 to 3 afternoon looking to the north – Strong wind at West, bright light coming through the clouds which where lying one on another.« (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 231, Bild 120)



Abbildung 63

Constable, Cloud Study with Birds, 28. September 1821, Öl auf Papier auf Trägermaterial, 255 x 305 mm, Yale Center for British Art, Paul Mellon Collection, Beschriftung Rückseite, getippte Version, vermutlich von Constables ursprünglichen Notizen: »(...)Noon-looking North West windy from the S.W. Long bright clouds flying rather fast very stormy night followed.« (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 231, Bild 121)



Abbildung 64

Constable, Cloud Study, 27. August 1822, Öl auf Papier auf Trägermaterial, 475 x 575 mm, Beschriftung: »27 augt 11, o clock Noon looking Eastward large silvery (clouds?) wind gentle at S West...« Tate Gallery, (Thornes 1999: 263, Plate 117)



Abbildung 65

Constable, *Cloud Study*, 6. September 1822, Öl auf Papier, 244 x 307 mm, Beschriftung Rückseite: »Noon. Gentle wind at west. hot & fine.« Mr and Mrs David Thomson, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 233, Bild 123)

»(...) I have done a good deal of skying, for I am determined to conquer all difficulties, and that among the rest. And now talking of skies, it is amusing to us to see how admirably you fight my battles; you certainly take the best possible ground for getting your friend out of a scrape (the example of the old masters). That landscape painter who does not make his skies a very material part of his composition, neglects to avail himself of one of his greatest aids. Sir Joshua Reynolds, speaking of the landscapes of Titian, of Salvator, and of Claude, says: »Even their skies seem to sympathize with their subjects.« I have often been advised to consider my sky as »a white sheet thrown behind the objects.« Certainly, if the sky is obstrusive, as mine are, it is bad; but if it is evaded, as mine are not, it is worse; it must and always shall with me make an effectual part of the composition. It will be difficult to name a class of landscape in which the sky is not the key note, the standard of scale, and the chief organ of sentiment. You may conceive, then, what a »white sheet« would do for me, impressed as I am with these notions, and they cannot be erroneous. The sky is the source of light in nature, and governs everything; even our common observations on the weather of every day are altogether suggested by it. The difficulty of skies in painting is very great, both as to composition and execution, because, with all their brilliancy, they ought not to come forward (...) that easy appearance which nature always has in all their movements.« (Leslie: 92; Busch 1997: 267, Fußnote zu »skying«, S. 270)

Alexander Cozens

Die Bedeutung von Alexander Cozens für Constable und darüber hinaus grundlegend für die Entwicklung »der experimentellen Methode in der Kunst« ist nicht zu überschätzen, so betont auch Ernst Gombrich in seiner vielbeachteten Studie *Art and Illusion*:

»The true discoverer of the experimental method in art is Alexander Cozens.« (Gombrich 2002: 296) Constable spielt in Gombrichs Studie eine zentrale Rolle, mit ihm beginnt er auch seine Überlegungen, worauf er selbst ausdrücklich hinweist. (ebd. 149) Insbesondere thematisiert Gombrich mehrfach Constables Aussage, ob man nicht Bilder als Experimente verstehen könne (ebd. 29, 150, 271, 324, 326-27):

»Why, then may not landscape painting be considered as a branch of natural philosophy, of which pictures are but the experiments?« (Constable, Lecture IV, Royal Institution, 1836²²)

Im Kapitel *Formula and Experience* sind Kopien Constables von Cozens Wolkenstudien abgebildet. (ebd. 151) Dazu betont Gombrich, dass es Constable dabei mitnichten darum ging, von Cozens zu »lernen«, wie Wolken »richtig« aussehen, eigentliches Problem wäre vielmehr die Herausbildung von Schemata und von bildhaften Klassifikationen. Gombrich spricht an dieser Stelle auch die Rolle von Luke Howard an, wobei er zurecht pointiert den Unterschied zu Cozens charakterisiert: Bei ihm gehe es weniger um *Wahrheit*, als um *Wahrhaftigkeit* der Darstellung:

»We know by now what Cozens teaches Constable. Not, indeed, what clouds look like, but a series of possibilities, of schemata, which should increase his awareness through visual classification. (...) Cozens' schemata do the same (as Howard: giving form to the indeterminate) for the artist who does not merely apply them in his searching study of phenomena but articulates and revises them beyond recognition. There are no more truthful images of clouds than those painted by Constable.« (ebd. 151)

Constables vielzitiertes Brief an seinen Freund John Fisher (Busch 1997: 267; Badt 1960: 69; Leslie 1971 / 1845: 80 ff.; Busch 2009: 213) legt die grundlegende und herausragende Rolle des Himmels für den Maler offen: »it must and always shall with me make an effectual part of the composition«, der Himmel ist »key note, the standard of scale, and the chief organ of sentiment.« Entscheidend ist hier die Verbindung zwischen Naturerfahrung, Komposition und Ausdruck. Genau diese Zusammenhänge und deren systematische Untersuchung fand Constable in den Studien von Alexander Cozens wieder. Sir George Beaumont war als Schüler Cozens (Sloan 1986: 40) durch seine eigenen Umsetzungsversuche vertraut mit dessen Herangehensweisen, insbesondere Cozens berühmter »blot« Methode. Insbesondere die hervorstechende Konzentration auf Hell-Dunkel-Kontraste bei Cozens muss Constable besonders begeistert haben hinsichtlich seines zentralen Interesse am Phänomen des *Chiaroscuro*. Die Bedeutung von Cozens in diesem Sinn gewinnt an Plausibilität mit Blick auf die *Mezzotinto* Serien Constables. (Busch 2009: 216) Die Auffassung lässt sich entkräften, dass Cozens für Constable letztlich uninteressant gewesen wäre (so bei Thornes 1999: 177-178; Kritik an Thornes bei Busch 2009, a.a.O.), da er, was die meteorologisch korrekte Wiedergabe von Wolkenformationen betraf, weniger präzise als Constable war. Noch einmal die *Cloud Study with Tree Tops and Building* zum Vergleich der Kontrastwerte.

²² Zitiert nach Leslie 1845 / 1971: 355.



Abbildung 66

Alexander Cozens, *Before the Storm*, ca. 1770, Ölfarbe, 241 × 314 mm, Tate Gallery

Composition

1. The edge of a hill or mountain

Objects

3. woody, or vegetable

5. wild

Circumstance

20. Before a Storm

»attention, caution, awe, expectation of extensive country. Admiration from contemplating a great expanse of sky, fear.« (Sloan 1986: 56)

Cozens – Constable Wolkenstudien

Den *Skies*-Zyklus von Cozens kopierte Constable vollständig:



Abbildung 67



Abbildung 68

Cozens – Constable, *The Various Species of Composition in Landscape*, 25-36 (Nummerierung Cozens), 9-20 (Nummerierung Constable), Gegenüberstellung durch Romanacci. Constable, *Zwanzig Wolkenstudien nach Alexander Cozens*, 1822, Bleistift, Horizontlinie und Inschrift Feder, 93 x 94 x 114 x 115 mm, Courtauld Institute of Art, London, (siehe Auszüge der Gegenüberstellung: Spielmann; Westheider 2004: 166-168). Alexander Cozens, *A New Method for Assisting the Invention in the Composition of Landscape*, Anhang: Serie von 20 *skies*, Radierung, 1785/1786, Tate Gallery, London

Constable ging es beim Kopieren nicht um die Qualität hinsichtlich einer naturalistischen Darstellung, vielmehr war er an Bildkomposition mit dem Ziel des Ausdrucks über die Hell-Dunkel-Werte interessiert.

»Constable hielt sich an die lineare Vorgabe des Vorbildes, übertraf es allerdings in der Akzentuierung der Helldunkelgegensätze. Dadurch ergibt sich eine Dramatisierung des Prozesscharakters der sich langsam entwickelnden Bewölkung, ihrer Ballung und ihres stillen Abklingens. Das Interesse Constables an Alexander Cozens' Schemata belegt die inspirierende Kraft für kompositorische Übungen, die ihr Autor angestrebt hatte.« (Richter-Musso 2004: 167)

Constable kopierte darüber hinaus auch Cozens' *Various Species of Composition of Landscape in Nature*.

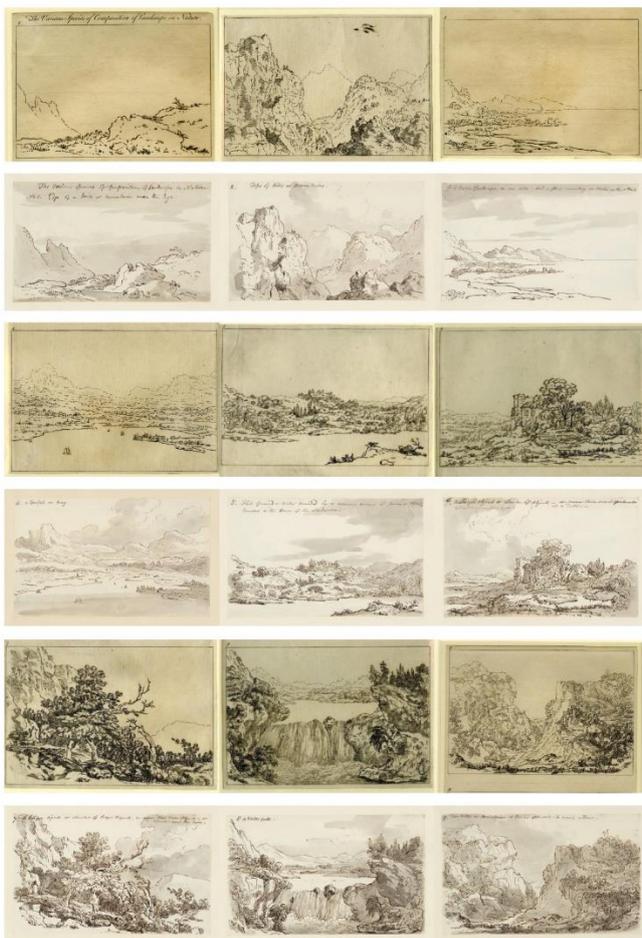


Abbildung 69

Alexander Cozens, *The Various Species of Composition of Landscape in Nature*, 1770-1775, Radierungen, 212/213 x 147/150 mm; British Museum, London. Constable, *The Various Species of Landscape in Nature*, nach Cozens, 1822, Pencil, pen and ink and wash, je ca, 113 x 187 cm, Privatsammlung und Fogg Art Museum, Harvard.

Cozens »blot« Methode



Abbildung 70

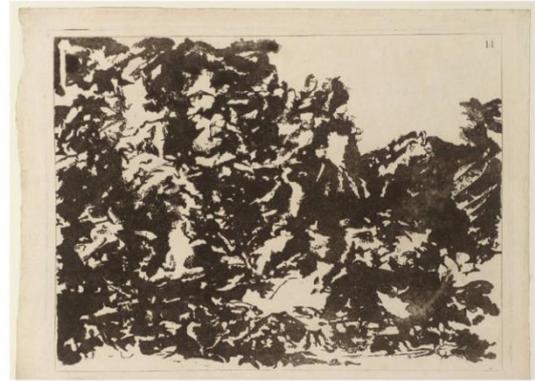


Abbildung 71

Alexander Cozens, A New Method of Assisting the Invention in Drawing Original Compositions of Landscape, 1785 / 1786, Aquatinta, Victoria and Albert Museum, London

DDGR
38/57

The various Species

Of LANDSCAPE, &c.

In NATURE. by N. Cozens

COMPOSITION.

- 1 THE edge of a hill, or mountain, near the eye.
- 2 The tops of hills, or mountains.
- 3 A landscape on one hand, the sea on the other.
- 4 A gulf, or bay.
- 5 Flat ground, or water bounded by a narrow assemblage of shapes, or objects, parallel to the eye.
- 6 A single object, or cluster of objects, at a distance.
- 7 A large object, or a cluster of large objects, or more than one of either, near the eye.
- 8 A waterfall.
- 9 Two hills, mountains, or rocks, opposite to each other.
- 10 A track, road, path, river, or extended valley, proceeding forward from the eye.
- 11 Objects, or clusters of objects, placed alternately on both hands.
- 12 A lake, or piece of water.
- 13 A hollow.
- 14 A recess near the eye.
- 15 A composition, not extensive, of various clusters of objects, wherein no object or cluster is predominant.
- 16 A spacious, or extensive landscape.

OBJECTS.

- 1 Water.
- 2 Ground, earth, or dry land.
- 3 Woody, or vegetable.
- 4 Building.
- 5 Wild.
- 6 Barren.

- 7 Rural, or rustic.
- 8 Pastoral.
- 9 Cultivated.
- 10 Garden.
- 11 Europe.
- 12 Asia.
- 13 Africa.
- 14 America.

CIRCUMSTANCE.

- 1 Dawn, or break of day.
- 2 Before sun-rise.
- 3 Rising sun.
- 4 Forenoon.
- 5 Noon.
- 6 Afternoon.
- 7 Setting sun.
- 8 After sun-set.
- 9 Close of day.
- 10 Night.
- 11 Spring.
- 12 Summer.
- 13 Autumn.
- 14 Winter.
- 15 Fog, or mist.
- 16 Wind.
- 17 Rain.
- 18 After rain.
- 19 Flood.
- 20 Before a storm.
- 21 Storm.
- 22 After a storm.
- 23 Earthquake.
- 24 Fire.
- 25 The intermixture of the sky, or clouds, with the landscape.
- 26 Principal light in the sky.
- 27 Principal light in the landscape.

Abbildung 72

Alexander Cozens, The Various Species of Landscape in Nature, gedruckte Liste, 325 x 212 mm, Grimston Papers, Humberside County Record Office, Beverly, (siehe Sloan 1986: 54)

Bemerkenswert ist, dass der Titel *The Various Species of Landscape in Nature* in einer späteren Auflage um den Begriff *Composition* ergänzt wurde, damit wurde auch der Fokus auf den Gestaltungsaspekt im Gegensatz zur reinen Wiedergabe gelegt. Constable kopierte sowohl Cozens Wolkenstudien als auch seine *Various Species of Composition in Landscape*. Darüber hinaus notiert er sich auch die Anmerkungen zu den 16 verschiedenen Compositions, die jeweils unterschiedliche Aufzählungen von Adjektiven aufweisen, die sich auf die emotionalen Ausdrucksqualitäten der Landschaftsarten beziehen. Ein besonders wichtiges Detail in diesem Zusammenhang, der belegt, dass Constables Bestrebungen bei aller Sorgfalt hinsichtlich Systematik und Realitätsnähe am Ende immer auf die Ausdrucksqualität der Bilder ausgerichtet waren. Hinsichtlich Cozens betont Werner Busch in seinem Kommentar zu dessen *New Method of Assisting the Invention in Drawing Original Compositions of Landscape* sowohl die zentrale Bedeutung der »Form und Funktion der Wolken im Landschaftsbild«. Die Wolkenstudien kombinierte er mit seinen systematischen Landschaftsschemata. Besonders aufschlussreich ist im Kontext der vorliegenden Untersuchung Buschs Rede vom Erproben der »Möglichkeit der Zusammenstimmung« mit dem Ziel des Markierens von »Ausdrucksfeldern«:

»Verständlich wird auch, daß Cozens sich besonders mit Form und Funktion der Wolken im Landschaftsbild beschäftigt hat. Schon für ihn machten Wolken die ›keynote‹ einer Landschaft aus, wie dies Constable später formulieren sollte.

In seiner Ölskizzenpraxis kombinierte Cozens die für sich in systematischer Abfolge entworfenen Wolkenhimmel mit den gleichfalls in systematischer Form entworfenen Landschaftskulissen. Er erprobt die Möglichkeit der Zusammenstimmung, die er dann, Constable hat es überliefert, mit charakteristischen Begriffen zu treffen sucht, er markierte Ausdrucksfelder.« (Busch 1997: 212-213)

1.
attention, caution, awe, expectation of extensive country. admiration from contemplating a great expanse of Sky, fear, terror
2.
surprise, terror, superstition, silence, melancholy, power, strength
3.
cheerfulness (sic!), riches, commerce, liberty
4.
safety, shelter from storms
5.
delight
6.
unity of an idea, influence around us, power, protection.

7.

power combin'd

8.

coolness, tumult, rage, force not to be resisted, hurry, terror

9.

greatness, simplicity, sequestered life, serenity, innocence of manners, repose, friendship

10.

progression liberty

11.

delight

12.

delight, shelter, coolness, quiet

13.

greatness, awe, surprize, danger. Banditti (>religious< struck through) superstitious fear

14.

study, coolness, repose, melancholy, religious fear, concealment. Peace security, danger, tranquility, solitude, stillness

15.

cheerfulness, amusement, equality of fortune, friendship

16.

public happiness. Liberty curiosity grandeur, admiration

Wie wichtig es den Praktikern war, im Sinne Cozens die 16 in *Landscape Various Species of Composition* zu verinnerlichen, wird an dem schönen Beleg dazu deutlich, dass Reverend Davy für Sir George Beaumont die 16 *Compositions* als Erinnerungshilfe in Versform gefasst hat. Die emotionale Ebene wird dabei an einigen Stellen auch thematisch. (Sloan 1986: 56-58)

1. The Edge of a hill or mountain that's near
2. *where* the tops of high mountains alone can appear
3. by the seaside a land: is beautiful found
4. *or the* view in full front of a bay or a sound
5. a thin range of objects & flat next the eye
6. one object or cluster of objects not high
7. *one* object or group that is nearer the sight
8. a pouring cascade never fails to delight

Das Nebeneinander von *delight* und, wie bei Nummer 13 *horror, a hollow or chasm may be horribly great*, weist Parallelen zu Edmund Burkes Unterteilung in *The Sublime* und *The Beautiful*, erläutert in seiner *Philosophical Inquiry into the Origin of our Ideas of the Sublime and the Beautiful*. (London 1757, Meiner 1989) Cozens beschäftigte sich eingehend, insbesondere künstlerisch, mit diesen Unterteilungen, seine Landschaftstypen zeigten ebenso eine Gruppierung von *beauty, greatness, and fear*. (Sloan 1989: 70) Auch wenn sich eine direkte Auseinandersetzung Constables mit Burke schwer belegen lässt, so kann man davon ausgehen, dass diese Ideen zumindest bei den Treffen mit Sir George Beaumont intensiv diskutiert wurden. Zumindest Zeitgenossen Constables, wie Purton (zitiert bei Leslie), sahen Verbindungen zwischen dem Sublimen / Erhabenen und insbesondere der Ablösung vom Gegenstandsbezug und dem Fokus auf das *Chiaroscuro*.

»With the exception of his excursion in Derbyshire, and afterwards to the English Lakes, he never travelled expressly for subjects. Chiaroscuro, as I have said, was an all important thing in his estimation. Many artists see it nowhere, but Constable saw it everywhere, and in all its beauty. Why then should he go in quest of subjects, when the spots endeared to him from his infancy, or from associations of friendship, had not only in general great attractions of their own, but where they had least of beauty could be elevated by this power to sublimity?« (Leslie 1845 / 1971: 317)

Darüber hinaus betont auch Purton die Parallelen zur Dichtkunst, um das charakteristisch ungegenständliche, subtil ausgewogene der Kunst Constables zu fassen, besonders interessant ist auch dessen Verwendung des Begriffes »transcript of nature«.

»In looking (...) at such faithful transcripts of nature as are exhibited in the landscapes of Constable, it would be difficult to point out any one quality or excellence which preeminently distinguishes them; and perhaps it will be found that this one-ness or individuality constitutes their principal charm: one pervading animus, one singleness of intention runs through the whole; and this, it may be observed, has been pronounced on the best authority, the *sine qua non* in poetical composition:

»Denique sit quidvis simplex duntaxat et unum.«*

*»In a word, it may be what you will, only let it be simple (or rather single) and one.« – Horace *on the Art of Poetry*.« (Leslie 1845 / 1971: 315)

Aufschlussreich sind bezüglich der Entwicklung hin zur ungegenständlich geprägten Kunst neben den Verweisen zu Poesie insbesondere die zur Musik.

»Reverend Davy verglich 1774 Cozens' Landschaftscharaktere mit Melodien und wies darauf hin, daß auch eine Melodie mehr als eine Emotion erregen könne. Die Musikanalogie, die sich auch bei Cozens selbst findet (...), soll offenbar die unmittelbare, nicht gegenständlich vermittelte Relation von Landschaft und Landschaftserfahrung verdeutlichen. Sie ist aber auch auf den künstlerischen Prozess selbst zu beziehen, der nicht durch das Bewusstsein einer Literarisierung des Gegenständlichen der Landschaft gestört ist.« (Busch 1995: 226)

Die Original Passage bei Davy stellt sich so dar:

»(...) the general effect of a survey of Nature is Delight; whilst every species of Landscape, like every different species of Melody* excites its own peculiar genuine emotions, not are they limited to imagination only, they make their passage through it through the heart, and lead to acts of Gratitude & Adoration, they are more than trifles.«

*»The several species of Melody have never yet been accurately determined; whereas those of Landscape are found to be more than sixteen, from whose different combinations, with the addition of accessory circumstances, all the varieties of Landscape are derived; but it is not meant to be affirmed of Landscape as of Melody, that it is capable of exciting only an Emotion.« (Davis 1774, siehe Sloan 1989: 57-58)

Constable musizierte in seiner Jugend, er spielte ordentlich Flöte. Ein besonders schöner Beleg darauf und insbesondere auf Constables Feingefühl und Vorlieben, bzw. Abneigung gegen jede Art von gefälliger Kunst, findet sich dazu bei Leslie:

»A mind like Constable's, united to a nervous temperament so sensitive, could not be indifferent to music. In his youth he was a good flute player, but he laid the instrument aside as he found that painting required his whole attention. Preferring simplicity and expression to an ostentatious display of art, I remember that at a musical party during a trio in Italian, with which his ears were stunned, and which was only fit for the vast area of the Opera House, he whispered to me, ›I dare say it is very fine, for it is very disagreeable; but if these people were to make such a noise before your door or mine, we should send for the police to take them away.« (Leslie 1845 / 1971: 297)

Komposition vs. Kopie

Constable interessierten Cozens Wolken- und Landschaftsstudien nicht wegen deren Realitätsnähe, ganz im Gegensatz dazu faszinierten ihn dabei das ungegenständlich motivierte, systematische Variieren von Hell-Dunkel Kontrasten als Mittel der Bildkomposition. Durch die Komposition sollte etwas zum Ausdruck gebracht werden, durch das »*chiaroscuro, the soul and medium of art.*« (ebd. 344), im Sinne der metaphorischen Exemplifikation und nicht der Repräsentation einer realistischen Wolkenformationen oder Landschaft.

Besonders Constables zwei *Ink Wash* Studien von 1836 offenbaren das expressive Potential, das Cozens mit seiner blot-Methode bereitstellt. Cozens beschreibt seine blot-Methode in *A New method of Assisting the Invention in Drawing Original Composition of Landscape*. (Cozens 1785 / 1786) Aufschlussreich ist in dem Traktat Cozens Kritik, in der er es für unbezweifelbar hält, »daß zu viel Zeit darauf verwendet wird, die Werke anderer zu kopieren, was die Empfindungskraft zu schwächen pflegt; und ich habe keine Scheu zu versichern, daß sogar zu viel Zeit auf das Kopieren der Landschaften in der Natur verwendet werden kann.« (Busch 1997: 208). Zentrales Problem des Künstlers sollte somit nicht das Kopieren von Kunst oder Natur sein, sondern das Komponieren über

das Medium des *Chiaroscuro*, weiter blickend interpretiert aus heutiger Sicht im Sinne eines sich entwickelnden abstrakten Expressionismus.



Abbildung 73



Abbildung 74

Abb. 77: Constable, *View on the Stour: Dedham Church in the Distance*, ca. 1886, Pencil and iron-gall ink on laid paper, 205 x 169 mm, Board of Trustees of the Victoria and Albert Museum, London, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 488, Bild 343; Sloan 1968: 87). Abb. 78: Constable, *A Barge on the Stour*, ca. 1886, Wash drawing, Board of Trustees of the Victoria and Albert Museum, London, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 488, fig. 149)

Constable änderte durch das Kopieren von Cozens schematischen Studien seine Auffassung von Malerei, durch das Betrachten von Kunst änderte sich sein künstlerischer Blick auf die Natur.

»This was a period of great complexity for Constable, particularly in his complete turn around from his previous philosophy (...). Since he was in the process of realizing that one could learn to see nature in a new way through the work of another artist, it is not surprising to find him copying and making transcriptions of Cozen's systems and, addition, learning to sketch in a new loose manner with a full wet brush.« (Sloan 1986: 85)

Aus dieser Perspektive wirken die expressiven *Wash Drawings* Constables als folgerichtiger Versuch, einer Skizze möglichst viel Ausdruckskraft zu verleihen. Auch der Weg zu derartigen Versuchen erschließt sich über Constables Auseinandersetzung mit Cozens. Wie wenig präsent diese Einsicht in der klassischen Constable Forschung teils noch war, erahnt man, wenn man noch im insgesamt sonst herausragenden Constable Katalog von 1991 liest, dass diese expressiven Skizzen

»verständlicherweise« als »enigmatisch« verbleiben müssten und das Verständnis ihres Ursprungs durch Arbeit an »some of the related material« erst verbessert worden wäre. »Although one or other of these remarkable images are reproduced in most books on Constable as examples of his late, explosive manner, and although Leonardo's recommendation that old walls should be studied to stimulate the imagination, Claude's wash drawings and Alexander Cozen's blots are cited as exemplars, writers on the subject found it difficult to know what else there is to be said about them.« (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 488-489) Aus der Perspektive der vorliegenden Untersuchung stellen sich diese Skizzen in einem ganz anderen Licht dar, sie markieren eine markante Zäsur in Constables Entwicklung, wobei deren Rolle und Verortung klar erkennbar ist und der Weg zu diesen Versuchen differenziert nachgezeichnet werden kann.

In seinem Aufsatz »Probearbeitungen in der künstlerischen Praxis« verweist auch Bernd Philippi auf die Verbindungen zwischen Constable und Cozens. (Philippi 1985) Exemplarisch bestimmt er dabei, mit Bezügen auf Gombrich und Goodman, künstlerische Probearbeitungen als Leistungen des Erkennens:

»Künstlerische Probearbeitungen können in einem zweifachen Sinn als (anschauliches, sinnliches) Erkennen verstanden werden: Der Künstler stellt neue Erfüllungen bereits »vertrauter« wortsprachlicher Schemata her, und er erfindet im Material bildliche Unterscheidungen, für die wortsprachliche Schemata erst gefunden werden müssen. Dadurch fordert er unser wortsprachliches Unterscheidungsvermögen heraus, und in diesem Sinn sind Bilder Experimente.« (ebd. 18)

Philippis Weiterführung, dass dabei den Bildern »durch Zuordnung wortsprachlicher Unterscheidungen erst Sinn gegeben werden« müsse (ebd.), verfehlt dabei aber die genuine Leistung der Etikettierung durch bildhafte Symbolsysteme, die ja gerade über das wortsprachliche Unterscheidungsvermögen hinausreicht. In diesem Sinn schreibt allerdings auch Philippi selbst wiederum, dass sich »beide Arten der Klassifikation unterstützen und ergänzen.« (ebd.) Genauer noch dazu: »Ich lege hier Wert auf den Einfluß der differenzierteren pikturalen Schemata auf die zu differenzierenden wortsprachlichen.« (ebd. 15) Philippi betont, dass das von Cozens angewandte Verfahren auf eine »gegenstandsunabhängige Erkundung« verweist, auf eine »Erprobung pikturaler Schemata (...), also zum Beispiel die Erkundung des Schemas Hell-Dunkel-Verteilung durch Erstellung der zu ihm gehörenden Zwischenschemata.« (ebd.) Abschließend betont er: »Der Kenntnis beziehungsweise Rekonstruktion der künstlerischen Probearbeitungen kommt für die Sicherheit des Findens, für das vertiefte Verständnis und das vertiefte Erfassen unserer Welt eine nicht zu unterschätzende Bedeutung zu: Wo wir zunächst nur Wolken sahen, sehen wir nach dem Kennenlernen von Probearbeitungen Gestalten, Abstufungen, Kontraste, Farbspiele, Gebärden, unabhängig davon, ob wir die einzelnen Probearbeitungen selbst vollzogen oder sie nur nachvollzogen haben.« (ebd. 18)

Claude Lorrains *Brightness*, Rembrandts *Mill*, Constables *Chiaroscuro*



Abbildung 79

Claude Lorrain, Embarkation, 1648



Abbildung 80

Rembrandt, The Mill, 1645 / 1648

Abb. 79: Claude Lorrain, Seaport with the Embarkation of the Queen of Sheba, 1641, Öl auf Leinwand, 1491× 1967 mm, National Gallery, London

Abb. 80: Rembrandt van Riyn, The Mill, 1645 / 1648, Öl auf Leinwand, 876 x 1056 mm, National Gallery of Art, Washington

Constable beschäftigte sich teils sehr eingehend mit den Werken anderer Künstler, in einigen Fällen kopierte er deren Bilder und in seinen Vorlesungen an der *Royal Academy* verwies er auf den prägenden Einfluss der von ihm geschätzten Kollegen. Besonders aufschlussreich sind dabei die Aspekte, die Constables Herangehensweise von seinen Vorbildern unterscheiden. So schätzte er zwar bei Claude Lorrain dessen Behandlung der alles durchleuchtenden, besonderen Lichtstimmung, seine *Brightness*, aber er übernahm nicht dessen Bezug und Verweise auf biblische Szenen. Bei Rembrandt, insbesondere hinsichtlich dessen *Mill*, bewunderte er dessen *Chiaroscuro*, betonte dabei allerdings, dass die Kontraste bei Rembrandt, wenn auch aus guten Gründen, sehr übertrieben wären und er warnte auch vor einer falsch verstandenen, problematischen Übernahme von derartigen, ausgeprägten Kontrasten bei anderen Lichtsituationen, etwa bei sonnigem Wetter. Constables *Chiaroscuro* dagegen wird man im Vergleich als etwas subtiler und gleichmäßiger verteilt beurteilen, in gewisser Weise übernahm Constable somit die Qualität von Claude, durch eine *Brightness* die gesamte Lichtstimmung zu steuern, er verband dies aber mit einem ausgeprägten *Chiaroscuro*, allerdings mit weniger harten Kontrasten als es bei Rembrandt zu sehen ist.

Constable über Claudes *Brightness*:

»Brightness was the characteristic excellence of Claude; brightness, independent on colour, for what colour is there here? (holding up a glass of water)

The ›St. Ursula‹ in the National Gallery, is probably the finest picture of middle tint in the world. The sun is rising through a thin mist, which, like the effect of gauze blind in a room, diffuses the light

equally. There are no large dark masses. The darks are in the local colours of the foreground figures, and in small spots; yet as a whole, it is perfect in breadth.« (Leslie 1845 / 1971: 338)

Constable über Rembrandts *Mill*:

»Rembrandt's ›*Mill*‹ is a picture wholly made by chiaroscuro; the last ray of light just gleams on the upper sail of the mill, and all other details are lost in large and simple masses of shade. Chiaroscuro is the great feature that characterizes his art, and was carried further by him than by any other painter (...) But if its effects are somewhat exaggerated by Rembrandt, he is always so impressive, than we can no more find fault with his style than we can with the giant forms of Michael Angelo. Succeeding painters have sometimes, in their admiration of ›*The Mill*‹, forgotten that Rembrandt chose the twilight to second his wishes, and have fancied that to obtain equal breadth, they must leave out the details of nature in broad daylight; this is the danger of mistaken imitation.« (346)

Constable & Wordsworth – *Fostered alike by beauty and by fear* (Wordsworth²³)

Die Verbindungen zwischen Constable und Wordsworth zeigen sich zunächst anhand der Wordsworth Zitate bei Constable, wobei er die Passagen oft nicht als Zitate ausweist und dabei den Wortlaut teils in Details abändert. Bemerkenswert ist, dass Constable die beiden nachfolgend ausgewählten Texteingänge jeweils im Zusammenhang mit dem für ihn zentralen Phänomen des *Chiaroscuro* setzt, was deren Bedeutung Gewicht verleiht. Die beiden Auszüge stammen dabei jeweils aus Gedichten, die Wordsworth inspiriert von Bildern Beaumonts geschrieben hatte.

Upon the Sight of a beautiful Picture Painted by Sir G.H. Beaumont (1811 / 1815)

Praised by the Art whose subtle power could stay
Yon cloud, and fix it in that glorious shape;
Nor would permit the thin smoke to escape,
Nor those bright sunbeams to forsake the day;
Which stopped that band of travellers on their way,
Ere they were lost within the shady wood;
And showed the Bark upon the glassy flood
Forever anchored in her sheltering bay.
Soul-soothing Art! whom Morning, Noontide, Even,
Do serve with all their changeful pageantry;
Thou, with ambition modest yet sublime,
Here, for the sight of mortal man, hast given
To one brief moment caught from fleeting time (Von Constable verwendet)
The appropriate calm of blest eternity.

²³ Wordsworth, *The Prelude*. 1799-1805. In Morley 1892: 272. *Upon the Sight*, ebd. 452.

Die vorletzte Zeile: »To one brief moment caught from fleeting time« verwendet Constable hier: *Introduction to the English Landscape Scenery*, 1833 (Wilton 1979: 24)

»But perhaps it is its professional character that this my work may be most considered, so far as it respects the ART; its aim being to direct attention to the source to one of its most efficient principles, the ›CHIAR'OSCURO OF NATURE‹, to mark the influence of Light and shadow upon Landscape, not only in its general impression, and as a means of rendering a proper emphasis on the parts, but also to show its use and power as a medium of expression, so as to note ›the day, the hour, the sunshine, and the shade.‹ In some of these subjects of Landscape an attempt has been made to arrest the more abrupt and transient appearances of the ›CHIAR'OSCURO in NATURE‹; to shew its effect in the most striking manner, to give ›to one brief moment caught from fleeting time‹, a lasting and sober existence, and render permanent many of those splendid but evanescent Exhibitions, which are ever occurring in the endless varieties of Nature, in her external changes.« (Auszeichnung Romanacci)

Den Auszug aus *Upon the Sight* verwendet Constable in der zweiten Version seiner Einleitung zu den Mezzotinto Bildern. Constable ging es bei dieser Aktualisierung insbesondere darum, dass Phänomen *Chiaroscuro* als entscheidendes *medium of expression* in den Vordergrund zu stellen. Das wird alleine schon bei der Veränderung im Titel sichtbar, da Constable hier zwischen dem ursprünglichen:

VARIOUS SUBJECTS OF
LANDSCAPE,
CHARACTERISTIC OF ENGLISH SCENERY

und

FROM PICTURES PAINTED BY
JOHN CONSTABLE, R.A.

einschiebt:

PRINCIPALLY INTENDED TO MARK
THE PHENOMENA OF THE CHIAR'OSCURO OF NATURE

Die von Wordsworth übernommene Passage entstammt einem relativ kurzem Gedicht und ist im Wortlaut übernommen.

Die Passage des zweiten Beispiels ist einem weitaus längeren Text entnommen, zumindest ist das ein Beleg dafür, dass Constable sich hier nicht einfach eines leicht zugänglichen Mottos aus einem sich in diesem Sinn anbietenden kurzen Gedichtes bedient hat, sondern gezielt eine vergleichsweise versteckte, kurze Stelle herausgegriffen hat und diese auch leicht verändert.

That sea in anger
and that dismal shoar

Die von Constable verwendete und veränderte Passage lautet bei Wordsworth im Original:

This sea in anger, and that dismal shore

Der Hintergrund zu dieser Passage ist an bestimmte Ereignisse geknüpft und komplex. Im November 1830 sah Leslies Frau einen Proof von *Weymouth Bay* und erbat dieses Exemplar von Constable, was im Moment dieser Anfrage ihr Mann unterband, da das Bild, wie er meinte »of Value to Constable« wäre. (Heffernan 1989: 265-272). Constable ließ aber Leslies Frau, die Einwände ihres Ehemannes entkräftigend, den Druck dennoch zukommen. Dazu schrieb er ihr die Zeilen:

I shall now give value
to the fragment
I send you, apply to it
the lines of Wordsworth –

...That sea in anger
and that dismal shoar.

Die Zeile aus Wordsworths *Peele Castle* in Verbindung mit dem Geschenk von *Weymouth Bay* an Leslies Frau, bezieht Constable zunächst auf den Verlust Wordsworths, er verlor 1805 seinen Bruder, der bei einem Schiffbruch ertrank.

I think of ›Wordsworth‹ for on that spot,
perished his brother
in the wreck of the Abergavenny

Um zu verdeutlichen, wie versteckt die Zeilen im gesamten Gedicht wirken, und auch, welche Transformation Wordsworths Darstellung der Küstenlandschaft durchläuft, das Gedicht nachfolgend in ganzer Länge. (Morley 1892: 249, zum leichteren Auffinden ist die Passage wieder durch Unterstreichung ausgezeichnet.)

Elegiac Stanzas

Suggested by a Picture of Peele Castle,
in a Storm, painted by Sir George Beaumont

I was thy neighbor once, thou rugged Pile!
Four summer weeks I dwelt in sight of thee:
I saw thee every day; and all the while
Thy Form was sleeping in a glassy sea.

So pure the sky, so quiet was the air!
So like, so very like, was day to day!
Whene'er I looked, thy Image still was there;
I trembled, but it never passed away.

How perfect was the calm! it seemed no sleep;
No mood, which season takes away, or brings:
I could have fancied that the mighty Deep
was even the gentlest of all gentle Things.

Ah! THEN, if mine had been the Painter's hand,
To express what then I saw; and add the gleam,
The light that never was, on sea or land,
The consecration, and the Poet's dream;

I would have planted thee, thou hoary Pile
Amid a world how different from this!
Beside a sea that could not cease to smile;
On tranquil land, beneath a sky of bliss.

Thou shouldst have seemed a treasure-house divine
Of peaceful years; a chronicle of heaven; —
Of all the sunbeams that did ever shine
The very sweetest had to thee been given.

A Picture had it been of lasting ease,
Elysian quiet, without toil or strife;
No motion but the moving tide, a breeze,
Or merely silent Nature's breathing life.

Such, in the fond illusion of my heart,
Such Picture would I at the time have made:
And seen the soul of truth in every part,
A steadfast peace that might not be betrayed.

So once it would have been, –'t is no more;
I have submitted to a new control:
A power is gone, which nothing can restore;
A deep distress hath humanized my Soul.

Not for a moment could I now behold
A smiling sea, and be what I have been:
The feeling of my loss will ne'er be old;
This, which I know, I speak with mind serene.

Then, Beaumont, Friend! who would have been the Friend,
If he had lived, of him who I deplore,
This work of thine I blame not, but commend;
This sea in anger, and that dismal shore.

(Von Constable verwendet)

O't is a passionate Work! – yet wise and well,
Well chosen is the spirit that is here;
That Hulk which labors in the deadly swell,
This rueful sky, the pageantry of fear!

And this huge Castle, standing here sublime,
I love to see the look with which it braves
Cased in the unfeeling armor of old time,
The lightning, the fierce wind, and trampling waves.

Farewell, farewell the heart that lives alone,
Housed in a dream, at distance from the Kind!
Such happiness, wherever it be known,
Is to be pitied; for't is surely blind.

But welcome fortitude, and patient cheer,
And frequent sights of what is to be borne!
Such sights, or worse, as are before me here. –
Not without hope we suffer and we mourn.

In dem Absatz, der der Passage »This sea in anger, and this dismal shore« nachfolgt, widmet sich Wordsworth eindrucksvoll der besonderen Ausdrucksqualität des Himmels: »This rueful sky, the pageantry of fear!« Es ist eine naheliegende Annahme, dass Constable auch diese Zeile genau gelesen haben wird und dass ihn diese Worte bezüglich seiner Begeisterung für den Himmel als »chief organ of sentiment« auch besonders berührt haben dürften und seine Bewunderung für Wordsworth mit bedingt haben könnten.



Abbildung 75

Sir George Beaumont, *Peele Castle in a Storm*, 1806, Öl auf Leinwand, 736 x 990 mm, Leicester Museum & Art Gallery

Von Constable sind Skizzen von 1814 erhalten, die belegen, wie er, vermutlich auch Beaumonts Bild im Gedächtnis, eine vergleichbare Szenerie umsetzte, allerdings mit Blick auf Hadleigh Castle.



Abbildung 76

Constable, *Hadleigh Castle*, 1829, Bleistift, 83 x 111 mm, Board of Trustees of the Victoria and Albert Museum, London, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 312, fig. 85)



Abbildung 77

Constable, Osmington and Weymouth Bays, 1816, Öl auf Leinwand, 560 x 773 mm, Museum of Fine Arts, Boston, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 171, Bild 83)



Abbildung 78

Constable, Weymouth Bay (Bowlaze Cove), 1816, Öl auf Trägermaterial, 203 x 247 mm, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 173, Bild 84)



Abbildung 79

Constable, Weymouth Bay (Bowlaze Cove), Öl auf Leinwand, 530 x 750 mm, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 173, Bild 85)



Abbildung 80

Constable, Weymouth Bay, ca. 1816, Öl auf Leinwand, 880 x 1120 mm, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 175, Bild 86)



Abbildung 81

Constable, Weymouth Bay, (Progress Proof 'a'), Mezzotinto, 144 x 183 mm, Syndics of the Fitzwilliam Museum, Cambridge, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 349, Bild 197)

Ein schönes Beispiel aus der Zeit in der Gegend um *Weymouth Bay* ist die nachfolgende Skizze vom *Redcliff Point*, nahe *Bowleaze Cove*, dem Motiv der *Weymouth Bay* Bilder. Auch in diesem Format zeigt sich eindrücklich Constables Gespür für die dramatischen Ausdrucksqualitäten von Strukturen, hier den Schichtungen von zerbröckelnden Felsen und den beständigeren Sedimentgesteinsformationen des *Oxford Clay*.

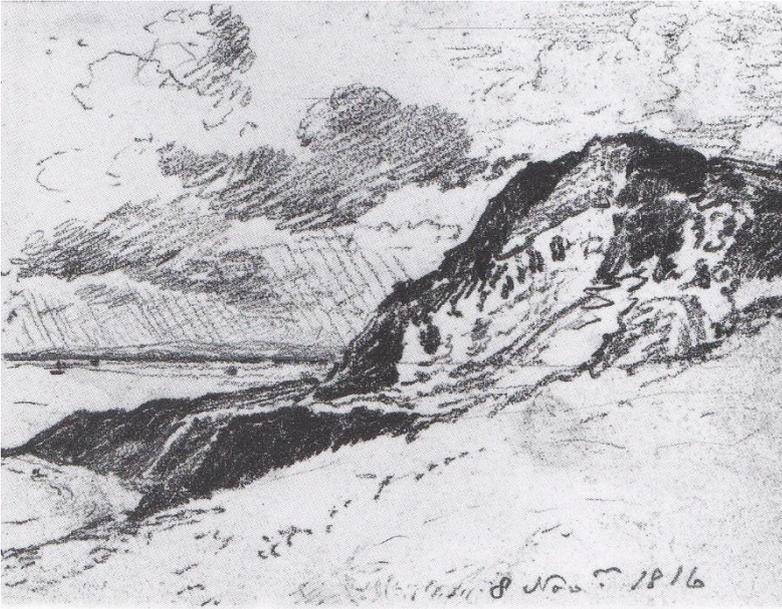


Abbildung 82

Constable, Redcliff Point, 1816, Bleistift auf Papier, 87 x 114 mm, Mr and Mrs David Thomson, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 429, Bild 271)

»Constable was attracted by structures of many kinds here, at Redcliff Point, he was plainly struck by the dramatically exposed stratifications, noting the essential character of the two main deposits, crumbling rock on heavy, more resistant clay.« (ebd. 429)

Hadleigh Castle



Abbildung 83

Constable, Skizze für Hadleigh Castle, 1828-1829, Öl auf Leinwand, 1225 x 1674 mm, Tate Gallery, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 313, Bild 170)



Abbildung 84

Constable, Hadleigh Castle near the Nore, Mezzotint, 1832, (siehe Wilton 1979: 69, Plate 22)

Kultivierung, Konzentration, Kulmination

Mezzotinto als verdichtete Kultivierung und Kulminationspunkt des *Chiaroscuro*

Die Mezzotinto Schaffensphase Constables lässt sich als Verdichtung vielschichtiger und teils widersprüchlicher Aspekte begreifen. Auf formaler Ebene weist die Konzentration auf die Bildkomposition hin auf eine zunehmende Tendenz zur Abstraktion, die den dargestellten Bildgegenstand, das *subject matter*, (Heffernan 1989: 263) in den Hintergrund verdrängt.

»I have said enough to suggest some of the directions in which Constable's assiduous cultivation of chiaroscuro takes him: away from subject matter, away from reference to anything in particular away from genuine pathos, and toward a purely formal, abstract kind of beauty.« (Heffernan 1989: 265)

Auf der anderen Seite fällt es schwer, die teils vorherrschende Düsternis der Bilder, besonders von *Hadleigh Castle* und *Weymouth Bay*, nicht mit dem Verlust seiner Frau in Verbindung zu bringen und mit der erniedrigenden, da viel zu späten Berufung an die *Royal Academy*. Besonders schwer belastete Constable auch das Ringen mit den *Mezzotinto* Drucken, was die finale Ausführung nach nervenzehrenden Korrekturrunden und die damit verbundenen finanziellen Sorgen, insbesondere

eingedenk seiner Kinder (272), betraf. Im Gegensatz dazu stehen Constables durchaus auch positive Empfindungen angesichts *Hadleigh Castle* von 1814, die er mit Maria teilte.

»I was always delighted with the melancholy grandeur of the sea shore.«

Inmitten der Trauer bekennt Constable dennoch:

»Still the darkness is majestic.« (Heffernan 1989: 273)

Heffernan erkennt hier zwei Ausprägungen des Sublimen:

»What is opposed here, I think, is not the dark sublimity of the rugged ruin and the sunlit beauty of the tranquil sea (...), but rather two kinds of sublimity: the one dark and brooding, the other bright and exultant.« (Heffernan 1984: 78)

Ein komplexes Konglomerat, aus teils widersprüchlichen Quellen gespeist. Auch diese Spannungen betreffend geht es um die Etablierung eines reflexiven Gleichgewichtes.

Trotz der Ablösung von gegenständlichen Bezügen lassen sich dennoch in besonderen Fällen insbesondere persönlich motivierte Assoziationen zu bestimmten Elementen erkennen, etwa Constables Einsatz und Bemerkungen zum Motiv der Ruine, bzw., des Wracks. Dazu Heffernan:²⁴.

»The sense of his own later life as an autumnal vale of shadows and storms helps to explain why he should have been particularly struck by Wordsworth's poem on Beaumont's *Peele Castle*, since poem and painting each bear witness to melancholy darkness of what Wordsworth calls the ›rueful sky‹ (Line 48). But the other element must have caught his attention in both works in the hulk labouring in the ›deadly swell‹: the endangered hulk which he – like Wordsworth – surely connected of the shipwreck he mentions in his letter to Miss Leslie. Furthermore, the juxtaposition of ruin and imminent shipwreck in both works can be linked to still more elements of Constable's personal iconography. In December 1832, dismayed by what Lucas was doing with the mezzotinto of *Glebe Farm*, he repeatedly called it ›a wreck‹ (JCCN: 361) and he had already decided to do another version of the picture with a ruin in it because he told Lucas, not to have a symbol in the book of myself and of the ›Work‹, which I have projected, would be missing the opportunity.« (Heffernan 1989: 272)

Siehe dazu die Entwicklung des Motives der *Glebe Farm*. In einer späten, veränderten Version der *Mezzotinto* Reihe, platziert Constable eine Ruine.

²⁴ An dieser Stelle sei betont, dass der Fokus dieser Untersuchung auf der Entwicklung des Analyseschemas liegt. Die teils etwas längeren zitierten Textpassagen dienen hier ausdrücklich dezidiert als Quelleneinsicht für die Leserschaft.



Abbildung 85

Constable, Church Farm, Langham, (The Glebe Farm), ca. 1811-1815, Öl auf Leinwand, 197 x 280 mm, Board of the Trustees of the (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 306, Bild 166)



Abbildung 86

Constable, The Glebe Farm, 1826-27, Öl auf Leinwand, 465 x 596 mm, Detroit Institute of Arts, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 307, Bild 167)



Abbildung 87

Constable, The Glebe Farm, 1832, Mezzotint, (Wilton 1979: 67, Plate 21)



Abbildung 88

Lucas / Constable, Castle Aory Priory, The Original Glebe Farm Plate, altered by Constable, 1846, (Wilton 1979: 95, Plate 34)



Abbildung 89

Constable, Spring, 1830, Mezzotinto, (Wilton 1979: 33, Plate 4)



Abbildung 90

Constable, Spring: East Bergholt Common, ca. 1814, Öl auf Trägermaterial, 190 x 362 mm (schräge Bildränder beschnitten), Victoria and Albert Museum, London

Ganz im Sinne seiner eigenen Auffassung, der Himmel sei, »the chief organ of sentiment«, prominent formuliert in seinem berühmten Brief an John Fisher, umspannt dieser für ihn Emotionen, die von

Fear bis *Beauty* reichen. Dies ist wiederum hinsichtlich der Bezüge zu Wordsworth passend, der von diesem Spannungsfeld in seinem *Prelude* spricht:

Fair-seed time had my Soul and I grew up
Fostered alike by beauty and by fear

Gleich im Anschluss findet sich bei Wordsworth, passend zu Constables Begeisterung für Wolkenformationen:

– and with what motion moved the clouds

Wordsworth, *The Prelude*, ebd. 272 / 273

Wenn also Constable auf der einen Seite auf Wordsworths Gedicht *Peele Castle* Bezug nimmt, in dem der »rueful sky« als »pageantry of fear« beschrieben wird, so sieht er auf der anderen Seiten den Himmel auch als Unterstützung des lebendigen Grüns des Frühlings (Heffernan 1989: 273-274). So etwa im Begleittext zu *Spring* in der *English Landscape Scenery*. (Wilton 1979: 32, ELS 1830)

Subtil und präzise geht Constable auf die Wolkenformationen ein.

»This plate may perhaps give some idea of one of those bright and animated days of the early year, when all nature bears so exhilarating an aspect; when at noon large garish clouds, surcharged with hail or sleet, sweep with their broad cool shadows the fields, woods, and hills; and by the contrast of their depths and bloom enhance the value of the vivid greens and yellows, so peculiar to this season; heightening also their brightness, and by their motion causing that playful change, always so much desired by the painter.

The natural history – if the expression may be used – of the skies above alluded to, which are so particularly marked in the hail squalls at this time of the year, is this: – the clouds accumulate in very large and dense masses, and from their loftiness seem to move but slowly: immediately upon these large clouds appear numerous opaque patches, which, however, are only small clouds passing rapidly before them, and consisting of isolated pieces, detached probably from the larger cloud. These floating much nearer the earth, may perhaps fall in with a stronger current of wind, which as well as their comparative lightness, causes them to move with greater rapidity, hence they are called by wind-millers and sailors ›messengers‹, being always the forerunners of bad weather. They float about midway in what may be termed the *lanes* of the clouds; and from being so situated, are almost uniformly in shadow, receiving only a reflected light from the near blue sky immediately above, and which descends perpendicularly upon them into these lanes. In passing over the bright parts of the large clouds, they appear as ›darks‹; but in passing the shadowed parts they assume a gray, a pale, or lurid hue.« (ebd.)

Mit der Verwendung des Begriffes »messenger« bringt Constable seine Erfahrungen durch Wetterbeobachtung, insbesondere den geschulten Blick des ehemals angehenden Windmüllers zur Sprache. In seiner Jugend wurde er ursprünglich auf die Übernahme der väterlichen Windmühle vorbereitet.

Dedham Mill, 1829



Abbildung 91

Constable, Dedham Mill, 1829, Öl auf Papier auf Leinwand, 180 x 300 mm, Privatsammlung, New York, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 349, Bild 198)



Abbildung 92

Constable, A Mill, (Progress Proof 'a'), ca. 1829, Mezzotinto, 141 x 214 mm, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 350, Bild 199)

»The subject of this print is little more than an assemblage of material calculated to produce a rich Chiar Oscuro, and is noticed solely with that view.« (ebd. 349)

Auch wenn Constable hinsichtlich bestimmter Erinnerungen und Erfahrungen einige Szenerien und Motive durchaus mit düsteren Emotionen verband, so sah er in den dunklen Partien des *Chiaroscuro* keinesfalls grundsätzlich etwas negativ emotional Besetztes, vielmehr fand er eine »majestic sublimity in darkness.« (Heffernan 1989: 273) Insgesamt ging es ihm dabei oft gerade um das Zusammenspiel der Gegensätze, die sich wechselseitig beeinflussten und bekräftigten:

»He also recognized its capacity to intensify light and colour by contrast, and it was in fact the dynamic *co-operation* of light and darkness in landscape that he sought to express in the chiaroscuro

of the mezzotints. Yet if Constable's chiaroscuro obscures physical facts, it also reveals psychological truths. At once gloomy and radiant, it graphically expresses the Visionary power that Wordsworth found ›Embodied in the mystery of words‹:

There darkness makes abode, and all the host
Of shadowy things do work their endless changes – there
As in a mansion like their proper home:
Even forms and substances are circumfused
But that transparent veil with light divine;
And, through the turnings intricate of Verse
Present themselves as objects recognized
In flashes, and with glory not their own

(1805, Prelude V. 595-605).«

Heffernan 1989: 277, hier in der Version von Wordsworth, ebd. 307

Old Sarum, et.al., *The Displacement of History*



Abbildung 93

Constable, Old Sarum, 1829, Ölfarbe auf Karton, 143 x 210 mm, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 345, Bild 199)



Abbildung 94

Constable, Old Sarum, 1831-1833, Mezzotinto, Second Print, Progress Proof 'b', 149 x 223 mm, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 346, Bild 195)

Vergleichbar mit Wordsworths *Lines Composed a Few Miles Above Tintern Abbey, On Revisiting the Banks of the Wye During a Tour*, 1798, (Wordsworth, Prelude 6: 585-591) betrachtet Constable den historischen Schauplatz *Old Sarum* aus persönlicher Perspektive.

»Throughout the poem, the history of the displaced abbey subtly permeates Wordsworth's contemplation of his own history.« (Heffernan 1984: 59; 2014: 622)

»The glory of a great moment in ancient history is thus displaced by the glory of a great moment in the history of Wordsworth's imagination.« (Heffernan 1984: 67)

Chiaroscuro auf mehreren Ebenen:

»In having a new plate engraved Constable took the opportunity also to heighten the chiaroscuro and drama of the subject. The text he wrote to accompany the print (...) explores the idea of chiaroscuro at several levels. The former greatness of the city of Old Sarum is contrasted with its present ›wild, desolate, and dreary‹ appearance, while the scenes of violence that Constable imagines the place to have witnessed are set against its later pastoral innocence, typified by the shepherd and his flock. These contrasting historical and moral associations find their equivalent in Constable's own chiaroscuro. The place is ›so grand in itself, and interesting in its associations... that no kind of effect could be introduced too striking, or impressive to portray it. Sudden and abrupt appearances of light, thunder clouds... conflicts of the elements‹ accord best with its character. While claiming in the ›Introduction‹ to *English Landscape* that the effects of light and shade in the plates were ›transcripts‹ from nature, Constable here advises the artist to choose his chiaroscuro according to the ›sentiment‹ he wishes to convey: chiaroscuro is ›entirely at his command‹ and to be used ›with the most perfect freedom.« (Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 347)

Anschaulich gesetzt sind in diesen Zusammenhängen die Zwischenüberschriften bei Heffernan:

1. Landscape and the Triangulation of the Arts
2. The Displacement of History
3. The Internalization of Prospect
4. The Language of Transformation

Nachfolgend zu diesen Aspekten eine Zusammenstellung von diversen Passagen als Stimmungsbild:

The Internalization of Prospect (Heffernan 1984: 103 ff.)

»before the vernal thrush
Was audible, among the hills I sate
Alone, upon some jutting eminence
At the first hour of morning, when the Vale
lay quiet in utter solitude
.....
Oft in the moments such a holy calm
Did overspread my soul, that I forgot
That I had bodily eyes, and what I saw
Appear'd like something in myself, a dream,
A prospect in my mind.«

Zitiert bei Heffernan 1984: 103, als Wordsworth (Prelude A2. 360-171)

»Yet it is not only the memory of Hannibal's heroism that gives way here; it is the structure of memory itself which gives way before the power of revelation that Wordsworth experiences as he writes. In this moment he is not recording the past, either Hannibal's or his own; soaring above the footsteps of memory, he is rather celebrating the power of imagination.« (Heffernan 1984: 67)

The Displacement of History – Crossing the Alps (Heffernan 1984: 54 ff.)

Im der nachfolgenden Passage geht es um die komplexe Transformation der Erinnerung Wordsworths an die besonderen Erfahrungen im Zuge einer Überquerung der Alpen. Die besondere Pointe dabei ist, dass Wordsworth und sein Begleiter den ersehnt heroischen Moment der »Überquerung der Alpen« richtiggehend verpassen. Aus der gescheiterten Vision einer heroischen Überschreitung und Übersteigerung, wird dann später, im Kunstwerk transformiert, der im Gedicht konkret erfahrbare, gesteigerte Ausdruck einer persönlichen Erfahrung.

»(...)Conspicuous invitation to ascend
 A lofty mountain. After brief delay
 Crossing the unbridged stream, that road we took,
 And clomb with eagerness, till anxious fears
 Intruded, for we failed to overtake
 Our comrades gone before. But fortunate chance,
 While every moment added doubt to doubt,
 A peasant met us, from whose mouth we learned
 That to the spot which had perplexed us first
 We must descend, and there should find the road,
 Which in the stony channel of the stream
 Lay a few steps, and then along its banks;
 And, that our future course, all plain to sight,
 Was downwards, with the current of that stream.
 Loth to believe what we so grieved to hear,
 For still we had hopes that pointed to the clouds,
 We questioned him again, and yet again;
 But every word that from the peasant's lips
 Came in reply, translated by our feelings,
 Ended in this, – *that we had crossed the Alps.*

Imagination – here the Power so called
 Through sad incompetence of human speech,
 That awful Power rose from the mind's abyss
 Like an unfathered vapor that enwraps,
 At once, some lonely traveller. I was lost;
 Halted without an effort to break through;
 But to my conscious soul I now can say –
 »I recognize thy glory«: in such strength
 Of usurpation, when the light of sense
 Goes out, but with a flash that has revealed
 The invisible world, doth greatness make abode.«

Wordsworth, *The Prelude*,
 Book Six, *Cambridge and the Alps*, 1892, ebd. 315-316

Heffernan vergleicht die Umwendung des Blicks von Außen nach Innen, bzw. weg von einer vorgestellten Vision zu einer durchlebten Erfahrung durch das Kunstwerk, mit einem Bild von Turner: *The Schöllenen Gorge from the Devil's Bridge, Pass of St Gotthard*. Den Bezug zu Kindheitserinnerungen und deren komplexer Transformation im Kunstwerk erkennt Heffernan exemplarisch in Constables *The Cornfield*. Nachfolgend zur Veranschaulichung das besagte Bild Turners und Constables *The Cornfeld*:



Abbildung 95

J.M.W. Turner, *The Schöllenen Gorge from the Devil's Bridge, Pass of St Gotthard*, 1802, Wasserfarbe, 470 x 314 mm, Tate Gallery

»Like Wordsworth in the Simplon Pass, the spectator becomes a halted traveller, balked in his forward progress through the picture, forced to look downwards and upwards rather than outwards and thus to confront the dimensions of his inward self. Turner's picture (...) provides a visual counterpart to the language in which Wordsworth (...) define(s) self-exploration.« (Heffernan 1984: 120)



Abbildung 96

Constable, *Skizze für The Cornfield*, Öl auf Leinwand, ca. 1826, 330 x 208 mm, Indianapolis Museum of Art, The Clowes Fund Collection, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 300, Bild 164)



Abbildung 97

Constable, *The Cornfield*, 1826, Öl auf Leinwand, 1430 x 1220 mm, Trustees of the National Gallery, London, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 303, Bild 165)

»I should paint my own places best – (...) my ›careless boyhood‹ (...) made me a painter.«
(Constable, in Heffernan 1984: 73, dort zitiert nach JCC 6: 78)

The Leaping Horse, 1825

Auge und Herz

Von den Verbindungen zu den Parallelen

»Could the histories of all fine arts be compared, we should find in them striking analogies.«
Constable, Heffernan 1985, Motto II

Neben den Verbindungen zwischen Constable und Wordsworth, die sich über die Verwendung von Gedichten im Zusammenhang mit persönlichen oder praktischen, prägenden Bezügen zeigen, lassen sich noch weiter in den Schaffensprozess reichende Parallelen erschließen. Verwurzelt insbesondere bei Wordsworth im Rückblick in seinen Kindheitserfahrungen (Heffernan 1969), im *Prelude* ausführlich beschrieben, lassen sich als zentrale Probleme des Weltzugangs in Verbindung mit der Werkgenese zwei Phasen unterscheiden, deren spannungsreiche Verbindungen auf dem Versuch basieren, ›Auge und Herz‹ (26) in ein Gleichgewicht zu bringen:

»Wordsworth's remarks on painting and landscape gardening also reveal this characteristic emphasis on the importance of feeling. Commenting on a picture of Jemima Quillinan, he remarked to Isabella Fenwick: ›The picture, though it is somewhat thinly painted, has much merit in tone and general effect; it is chiefly valuable, however, from the sentiment that pervades it‹ (PW, IV, 428-429). Here, we notice, he can speak of pictorial qualities, but he is first of all an appreciator of emotional radiance. He felt much the same about landscape gardening – which some of his contemporaries regarded as the art of producing picturesque estates. Condemning formalistic interference with nature as ›interesting (neither) to the imagination (nor) the heart‹ Wordsworth told Sir George Beaumont that the object of landscape gardening ›is, or ought to be, to move the affections under the control of good sense; that is,... speaking with more precision,... to assist Nature in moving the affections.‹

Against this background, Wordsworth's disparaging allusions to the picturesque in the *Prelude* may, perhaps, be better understood. At the height of his imaginative power, in his youth, Wordsworth's response to nature was both visual and emotional:

now all eye
and now all ear; but ever with the heart
Employ'd, and the majestic intellect.«

Wordsworth, *Prelude*, XI, 143.145«



Abbildung 98

Constable, Skizze für *The Leaping Horse*, 1824-1825, Öl auf Leinwand, 1294 x 1880 mm, Board of Trustees of the Victoria and Albert Museum, London (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 295, Bild 161)



Abbildung 99

Constable, *The Leaping Horse*, 1825, Öl auf Leinwand, 1422 x 1873 mm, Royal Academy of Arts, London, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 295, Bild 162)

Im *Leaping Horse* zeigt sich erneut die Abkehr Constables von heroischen Darstellungen, hin zu alltäglichen Szenen, deren Erfahrung in der Bildgestaltung persönlich erfahrbar wird. Heffernann stellt Constables *Leaping Horse* pointiert der klassischen Reiterdarstellung von Jacques Louis Davids *Napoleon Crossing the Alps* gegenüber. Hier findet sich noch einmal das Sujet der Überquerung der Alpen.

»Yet even as (Constable) suggests the dignity of monumental sculpture and the grandeur of historic crossing, (he) displaces history with rural incident.« (Heffernan 1984: 75)



Abbildung 100

Jacques Louis David, *Napoleon Crossing the Alps*, 1800, Öl auf Leinwand, 2590 x 2210 mm, Schloß Malmaison, (siehe Heffernan 1985: 75, Tafel 8)

Dazu aufschlussreich und differenziert die Randbemerkung Heffernans zu Constables durchgehend negativer Bewertung der Malerei Davids:

»Constable was in London during part of 1815, and whether or not he saw the picture then, he definitely saw it in June 1835 when he scathingly attacked a group of three pictures that included it. Constables assessment of David's other pictures and of his work as whole, was consistently negative.« (Heffernan 1985: 74, Anm. 21)

Von der historischen Darstellung zur *personal history*



Abbildung 101

Constable, Frontispiece – East Bergholt, Suffolk, English Landscape Scenery, 1831, Mezzotinto, (Wilton 1979: 27, Plate 1)

»Constable's greatest works are studies in personal history. They recreate the intensity with which he saw and experienced his native ground – the Valley of the Stour – during his childhood. To Fisher he wrote: »I should paint my own places best – Painting is but another word for feeling. I associate my »careless boyhood« to all that lies on the banks of the Stour. They made me a painter.« (Heffernan 1985: 73, nach JCC 6: 78)

»Perhaps the author with an over-weening affection for these scenes may estimate them too highly, and may have dwelt too exclusively upon them; but interwoven as they are with his thoughts it would have been difficult to have avoided doing so; besides, every recollection associated with the Vale of Dedham must always be dear to him, and he delights to recreate those scenes, »where once his careless childhood« strayed.« (Constable, in Wilton 1979: 26)



Abbildung 102

Constable, Autumnal Sunset, 1812, Öl auf Leinwand, 171 x 336 mm, Board of Trustees of the Victoria and Albert Museum, London, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 333, Bild 181)



Abbildung 103

Constable, Autumnal Sunset, ca. 1832, Mezzotinto, 130 x 242 mm, (Progress Proof 'c', touched), Syndics of the Fitzwilliam Museum, Cambridge, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 333, Bild 182)

***Chiaroscuro* als Ausdrucksmedium für künstlerische Problemstellungen**

»Constable now saw chiaroscuro not only as the artist's means of defining space and articulating a picturesque surface but as a principle of nature itself the ›medium by which the grand and varied aspects of Landscape are displayed, both in the fields and on the canves.« (Tate: 319)

»Wordsworths Dichtungstheorie ist in der Tat in Parallele zu Constable zu setzen.« (Busch 2009: 226)

»The majority of the following poems are to be considered as experiments.«

Anzeige zu den Lyrical Ballads, 1798, Busch 2009: 230

Experimente

»Why, then may not landscape painting
be considered as a branch of natural philosophy,
of which pictures are but the experiments?«
Constable, Lecture IV, Royal Institution, 1836²⁵

In Parallele zu den Problemen des Schaffensprozesses bei Wordsworth ergeben sich auch bei Constable zwei Phasen. Einmal, als Basis für alles weitere, die präzise Beobachtung der Natur, das Wahrnehmen von Phänomenen und Atmosphäre, und das erste Transformieren dieses ersten, zutiefst emotional geprägten Zugangs in der Skizze vor Ort – *The one brief moment caught from fleeting time*. In einer zweiten Phase mussten diese ersten Eindrücke übertragen, übersetzt werden im finalen Bild. Das war auch das zentrale Problem: Wie die in der Skizze enthaltene, konservierte Ausdrucksqualität bewahren im finalen Bild? Das im Malprozess auch ganz wörtlich ›Inkorporierte‹, die Dynamik der natürlichen Phänomene, musste sich alleine durch den ganz anderen Duktus schon gravierend unterscheiden. Diese Übertragung, diese Transformationen wurden zum Problem. Es gelang Constable immer »weniger und weniger« (Busch 2009: 214), diesen Übergang zu vollenden, dass ging soweit, dass er »den Moment der Vollendung nicht mehr zu bestimmen wusste.« (231) »Insofern scheitern nach Constable die Experimente und tragen dennoch im Kampf um den angemessenen Ausdruck ihren Gewinn in sich.« (232)

»Zweifellos betrachten die größten Meister ihre Bemühungen als bloße Experimente, und vielleicht sogar als fehlgeschlagene Experimente, verglichen mit ihren Hoffnungen, ihren Wünschen und dem, was sie in der Natur sahen.« (Constable, Second Lecture at the Royal Institution, 1836, Leslie 1845 / 1971: 338)

Constable ging es genau betrachtet keinesfalls um Experimente im naturwissenschaftlichen, traditionellen Sinn. Sein später Bezug in der vielfach zitierten Passage auf die damalige *Natural Philosophy* kann und sollte auch eher gelesen werden als ein Rechtfertigungsversuch für seine *genuin künstlerischen* Experimente, dessen zentrales Phänomen und Problem das *Chiaroscuro* war.

²⁵ Constable, in Leslie 1845 / 1971: 355.

Widerstände – Experimente und Erwartungen

Constable hatte zeitlebens mit den Widerständen zu kämpfen, die sich für ihn selbst auf der einen Seite durch die neuartige Form seiner künstlerischen Experimente ergaben. Auf der anderen Seite und damit in Zusammenhang stehend, kämpfte Constable Zeit seines Lebens mit den Erwartungen seitens Kritik und Publikum, welche seinen radikalen Experimenten nicht folgen konnten.



Abbildung 104

Constable, A Farmhouse near the Water's Edge (On the Stour), ca. 1834, Öl auf Leinwand, 620 x 790 mm, The Phillips Collection, Washington DC, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 375, Bild 215)

»Having let his imagination run more freely than usual, did he find after all that he needed a more factual basis to produce a credible image for a large finished picture? On the (...) canvas did he, as it were, lose rather than find himself in paint?« (ebd.)



Abbildung 105

Constable, Vignette: Hampstead Heath, Middlesex, (Progress Proof 'a'), 1832, Mezzotinto, 81 x 153 mm, Syndics of the Fitzwilliam Museum, Cambridge, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 357, Bild 204)



Abbildung 106

Constable, Vignette: Hampstead Heath, Middlesex, (First Published State), 1832, Mezzotinto, 91 x 153 mm, Tate Gallery, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 357, Bild 205)

»In his final form, as we see (...) the man – now a bent labourer – accords better with the sentiment expressed in the motto engreaved beneath the title, ›Ut Umbra sic Vita‹ (›even as a shadow is our life‹ or ›life is like a shadow‹). This, the inscription on the sundial of East Bergholt church, forms an apt colophon to a work of art which conveys the chiaroscuro of human life as well as that of nature.« (ebd. 356) »The images invariably modify each other.« (Heffernan 1969: 153, PW, II, 441)

***The Unity of Mutual Modification* (ebd. 152-192)**

Das vielgestaltige Phänomen der Dualität und der Gestaltungswille, Gegensätzliches durch eine Einheit der *Mutual Modification* transformativ zu verbinden, findet sich bei Wordsworth und bei Constable, es findet sich im *Chiaroscuro* und in der Natur selbst:

»This consciousness of duality in nature becomes pervasive in *The Prelude*. ›Fostered alike by beauty and by fear‹, Wordsworth knew both the menace of a mountain, looming darkly over him as he attempted to steal a boat, and the sweetness of a sunrise, bathing sea and meadow with its glorious rays.« (Heffernan 1969: 158).

Aus den nachfolgend ausführlich wiedergegebenen Worten zur *English Landscape Scenery* lässt sich eindrücklich Constables Ringen mit der schwierigen Aufnahme des Publikums von genuin Neuartigem herauslesen.²⁶

»In Art as in Literature, there are two modes by which men endeavour to attain the same end, and seek distinction. In the one, the Artist, intent only on the study of departed excellence, or on what others have accomplished, becomes an imitator of their works, or he selects and combines their various beauties; in the other he seeks perfection at its PRIMITIVE SOURCE, NATURE. The one, forms a style upon the study of pictures, or the art alone; and produces, either ›imitative!‹, ›scholastic‹, or that which has been termed ›Eclectic Art‹. The other, by study equally legitimately founded in art, but further pursued in such a far more expansive field, soon finds himself innumerable sources of study, hitherto unexplored, fertile in beauty, and by attempting to display them for the first time, forms a style which is original, thus adding to the Art, qualities of Nature unknown to it before. The results of the one mode, as they merely repeat the appearance of that which the eye is already familiar, can be easily comprehended, soon estimated, and are at once received. Thus the rise of an Artist in a sphere of his own must almost certainly be delayed; it is to time generally that justness of his claims to a lasting reputation will be left; so few appreciate any deviation from a beaten track, can trace the indications of Talent in immaturity, or are qualified to judge of productions bearing an original cast of mind, of genuine study, and of consequent novelty of style in their mode of execution. 35, Charlotte Street, Fitzroy Square, January 1833« (Wilton 1979: 24)

Bereits zu Beginn seiner Laufbahn spürte er diesen Widerstand und äußerte sich dazu nach seiner ersten Ausstellung an der *Royal Academy* mit hellsichtiger Einschätzung seiner sich entwickelnden, eigenständigen künstlerischen Position, einem zukünftigen Raum eröffnend für eine(n) *natural peinture* (sic!): »It shows me where I am, and in fact tells me what nobody else could.« (Tate 1991: 57) Somit zeigt sich bereits im Kontext der frühen Arbeit *Edge of a Wood* (exh. 1802) der Spannungsbogen zwischen Experiment und Erwartung.

²⁶ Zum dafür notwendigen *Willen zum Verstehen* siehe Romanacci 2016.



Abbildung 107

Constable, *Edge of a Wood*, exh. 1802, Öl auf Leinwand, 921 x 722 mm, Art Gallery of Ontario, Toronto, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 56, Bild 1)



Abbildung 108

Constable, *The Cornfield*, 1826, Öl auf Leinwand, 1430 x 1220 mm, Trustees of the National Gallery, London, (siehe Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie 1991: 303, Bild 165)

»Constable's first exhibit at the Royal Academy helped him define his position:

»it shows me where I am, and in fact tells me what nobody else could.«

Kritisch äußert er sich zu dem, was er von anderen in der Ausstellung zu sehen bekam, bzw. erwartet hatte:

»little or nothing... worth looking up to«, empty bravura being the »great vice of the present day.«

In concluding that »there is room enough for a natural painture« (? painter) Constable was marking out the position to which he himself now aspired.« (Tate 1991: 57)

2.4.3 Schlussbetrachtung Constable

»Die Markierung von neuen Elementen oder Klassen beziehungsweise von vertrauten Elementen mit Hilfe von neuen Arten von Etiketten oder mit Hilfe von neuen Kombinationen kann neue Einsichten vermitteln. Gombrich unterstreicht Constables Metapher »Malerei ist eine Wissenschaft... und Bilder sind darin (...) Experimente.« (LA: 41; siehe auch WW: 169)

Die Analyse zu Constables *Chiaroscuro* erschließt Verbindungslinien zwischen epochalen Veränderungen und Details der experimentellen Bildgestaltung. So lässt sich zusammengefasst etwa folgende Reihung bilden: Entwicklung des Begriffs und Bewusstseins von Individualität, Landschaft als Begriff wird Phänomen individueller Betrachtungsweise, Landschaft als Motiv, Himmel vom Hintergrund in den Mittelpunkt des Ausdrucksgeschehens, Wolkenformationen, *Chiaroscuro*.

Transformationen

Diese Reihung umfasst komplexe Transformationsprozesse, die durch die Analyse von Verbindungen zwischen Individuum und Welt, zwischen Erfahrung, Erinnerung, metaphorischer Exemplifikation und emotionaler Erfahrung offen gelegt werden können. Bezüglich Wordsworth, dessen Ausgestaltung der Problematik, wie die unmittelbare Naturerfahrung, Erinnerung, Werkgenese und emotionaler Ausdruck in einen stimmigen Zusammenhang gebracht werden können, in Parallele zu Constables Problemen und Lösungen betrachtet werden kann, spricht Heffernan in seiner Studie zu *Wordsworth's Theory of Poetry* treffend von einer *Transforming Imagination* und einer *Mutual Modification*. (Heffernan 1969)

Komposition statt Kopie – Konstruktionismus, Pluralismus, Relativismus

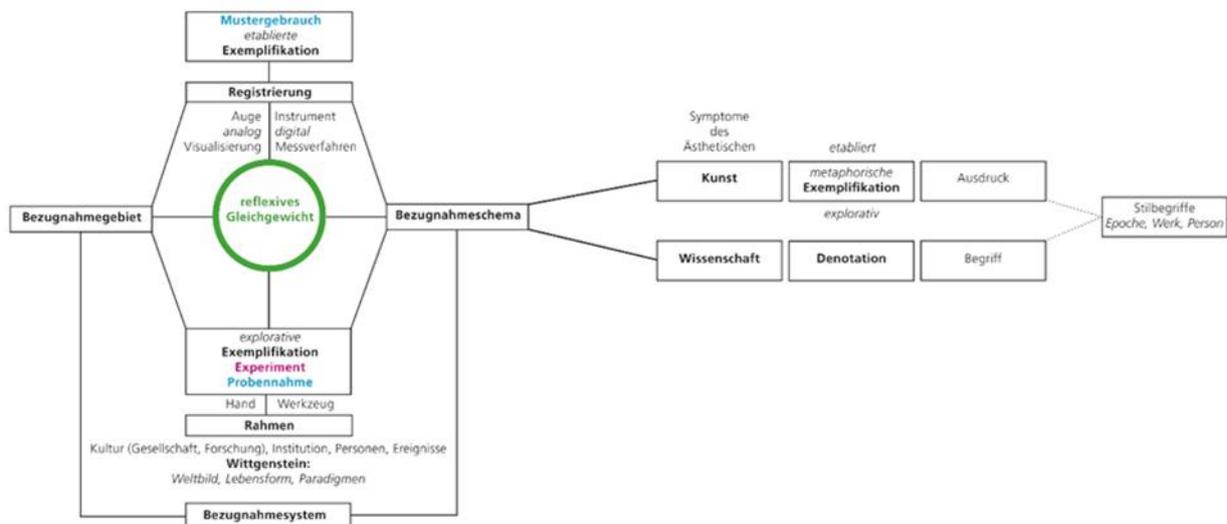
Anliegen der Kunst Constables ist es nicht mehr, eine Kopie der Wirklichkeit abzubilden, sondern, über die durch die Bildkomposition vermittelte Werkerfahrung Wirklichkeitskonstruktionen zu erschaffen. Dies entspricht Entwicklungen in der Wissenschaft, die in vergleichbarer Weise den Perspektivenwechsel von der Repräsentation zur Präsentation vollzieht, wie am Beispiel der *Cloud Chamber* exemplarisch dargelegt wurde. Aus diesem Perspektivenwechsel lassen sich wiederum auch in der Kunst Positionen ableiten, die nicht mehr auf das Abbilden von Welt, von Wirklichkeit und Wahrheit ausgerichtet sind, sondern konstruktionistische, pluralistische und relativistische Implikationen umfassen.

Von der Wiedergabe der Welt zu den *Weisen der Welterzeugung*

Anliegen der Kunst ist nicht mehr die Wiedergabe von Welt, sondern es sind die *Weisen der Welterzeugung*.

2.5 Analyse 5: Gerhard Richters Übermalte Fotografien

2.5.1 Verortung und Verbindungen im Analyseschema



Die Verortung der relevanten Unterschiede bei Gerhard Richters *Übermalten Fotografien* zwischen einer Bezugnahme über die Denotation bei den gegenständlich interpretierbaren fotografischen Motiven und der Bezugnahme über die metaphorische Exemplifikation bei den ungegenständlichen Übermalungen, zuzüglich der erweiterten Komplikation durch die den gegenständlichen Bildmotiven zuordbare, weitere Ausdrucksbeziehung findet auf Ebene der Einzelwerke, bzw. der Werkserie statt. In gewisser Weise wird hier abgebildet, was auf epochaler Ebene bei Constable thematisch war, wobei sich neben der epochalen Bedeutung dieses Wandels die komplexen Vermischungen von Denotation, Exemplifikation und Ausdruck bei Constable selbstverständlich auch auf Ebene der einzelnen Werke finden.

Vom Abfallprodukt zum Untersuchungsgegenstand

Von besonderem Interesse ist bei Gerhard Richter der Entstehungskontext der Werkserie. Aus einem im Wortsinn Abfallprodukt, nämlich den von einer gebrauchten Rakel zur Herstellung ungegenständlicher Bilder befleckten Fotografien, entwickelte Gerhard Richter durch eine Umbewertung der Beschmutzung in ein über die metaphorische Exemplifikation relevant gewordenes Bildphänomen eine neuartige Werkserie. Somit wurde ein ursprünglich als fehlerbehaftetes, bzw. genauer und gravierender gar nicht als Probennahme wahrgenommenes Ergebnis, umgedeutet zu einer Probennahme und im Zuge dessen ein neuartiger künstlerischer Untersuchungsgegenstand geschaffen.

Strukturanalogien zu einer derartigen Umdeutung finden sich auch in der wissenschaftlichen Forschung. Um derartige Parallelen exemplarisch auszuweisen, wird von Gerhard Richter ausgehend in einem Exkurs auf die Untersuchungen Hans-Jörg Rheinbergers Bezug genommen.

2.5.2 Analyse Gerhard Richter. Exkurs zu Rheinberger, Literatur zum Experiment, Dewey

Die nachfolgenden Passagen folgen – ausdrücklich als Exkurs zu verstehen – teils in Auszügen der Vorstudie *Wann ist Kreativität? Experiment, Exemplifikation, Erkenntnis*. (Romanacci 2011) Der Rückbezug in Auszügen wird hier ganz bewusst implementiert, um frühe Stadien der Auseinandersetzung hinsichtlich insbesondere des später entwickelten Analyseschemas in einem neuen Licht noch einmal Revue passieren zu lassen. Darüber hinaus wird dadurch noch einmal bezüglich verschiedener Teilaspekte eine Kontextualisierung geboten, die an anderer Stelle, in anderer Form und anderer Gewichtung dem Aufbau, der zur Orientierung zentral an der Entwicklung und Anwendung des Analyseschemas ausrichtet ist, eine weniger stringente Struktur verliehen hätte.

Seit 1989 arbeitet Gerhard Richter an der Werkgruppe der *Übermalten Fotografien*. Uns interessiert diese Werkgruppe in mehrerlei Hinsicht, in besonderer Weise, weil es sich hier »nicht allein um eine spezifische Technik (handelt) – wie etwa Wasserfarbe auf Papier –, sondern vielmehr um ein spezielles methodisches Vorgehen zur Gewinnung unvertrauter Bilder auf der Grundlage von vertrauten.« (Schneede 2008: 193)

Charakteristische Merkmale dieses methodischen Vorgehens sind dabei der gelenkte Einsatz von Zufall und die Variation (siehe Goodman 1989: 93 ff., *Variationen zur Variation*), als einem bestimmenden Element des Gestaltungsprozesses. Somit kann Richters Werkgruppe exemplarisch dargestellt werden als Beispiel für ein methodisches Experimentieren. Dabei stellt Richters Vorgehensweise nicht nur einen spezifischen Typ des methodischen Experimentierens dar, sondern es können vielmehr innerhalb der Werkgruppe unterschiedliche Techniken der Materialbehandlung unterschieden werden, was im Sinne von Rheinbergers Anspruch an eine »Epistemologie des Details« (Rheinberger 2006b: 174, 287), bzw. einer *Epistemologie des Konkreten* (Rheinberger 2006b) beispielhaft aufzeigt, wie spezifisch und konkret Werkanalysen aus einer derartigen Perspektive angelegt sein sollten. Der Titel der Werkgruppe beschreibt bereits treffend, um was es sich handelt, im Folgenden soll nun näher auf den Entstehungsprozess der Bilder eingegangen werden. Für die Übermalung der Fotografien greift Richter auf Reste von Farbe zurück, die sonst unter Umständen nur als Abfall auf den für eine andere Werkgruppe – den abstrakten Bildern – verwendeten Rakeln zur Reinigung Anlass geben würden. Uwe M. Schneede beschreibt die Vorgehensweise Richters folgendermaßen, mit dem für unsere Untersuchung notwendigen Blick für die Details der Materialbehandlung und Aspekte des Zufalls und der Variation:

»Indem Gerhard Richter das jeweilige Foto aus einem Karton hervorkramt (ich stelle mir vor: wie ein Losverkäufer in die Trommel greift) und indem er es in unterschiedlichem Tempo durch die Rakelfarbe schleift, auf die Farbe drückt und abzieht, nur kurz auflegt oder zweimal durchzieht, hier den trockeneren, dort den feuchteren Partien aussetzt, es stupft oder presst, mal richtig herum, mal seitlich oder kopfüber der Farbe überlässt und dabei gelegentlich den Bewegungsrhythmus wechselt, gibt er der Spontaneität und der augenblicklichen, dabei irreversiblen Geste den größten Raum.« (ebd.)

Hier wird anschaulich beschrieben, wie durch Variationen der Art des Farbauftrages die zufällige Verteilung der Farbe in unterschiedlicher Weise gelenkt wird. Nachfolgend sind exemplarisch einige

Beispiele aus dieser Werkgruppe (die sich laut Publikation 2008 bereits auf über 1000 Arbeiten erstreckt) abgebildet, um zu illustrieren, wie die unterschiedliche Art des Farbauftrages (Tupfen, Ziehen, Klecksen,...) nachvollziehbar zu verschiedenen Bild-Typen innerhalb der Werkgruppe führt. Der Entstehungsprozess der *Übermalten Fotografien* ließe sich also als ein Beispiel methodischen Experimentierens verstehen. Bei einer symboltheoretischen Analyse dieser Arbeiten, ist es augenfällig, dass sich Richter hier im Spannungsfeld zwischen figurativen und abstrakten Elementen bewegt, was auch Schneede betont. (ebd. 201)

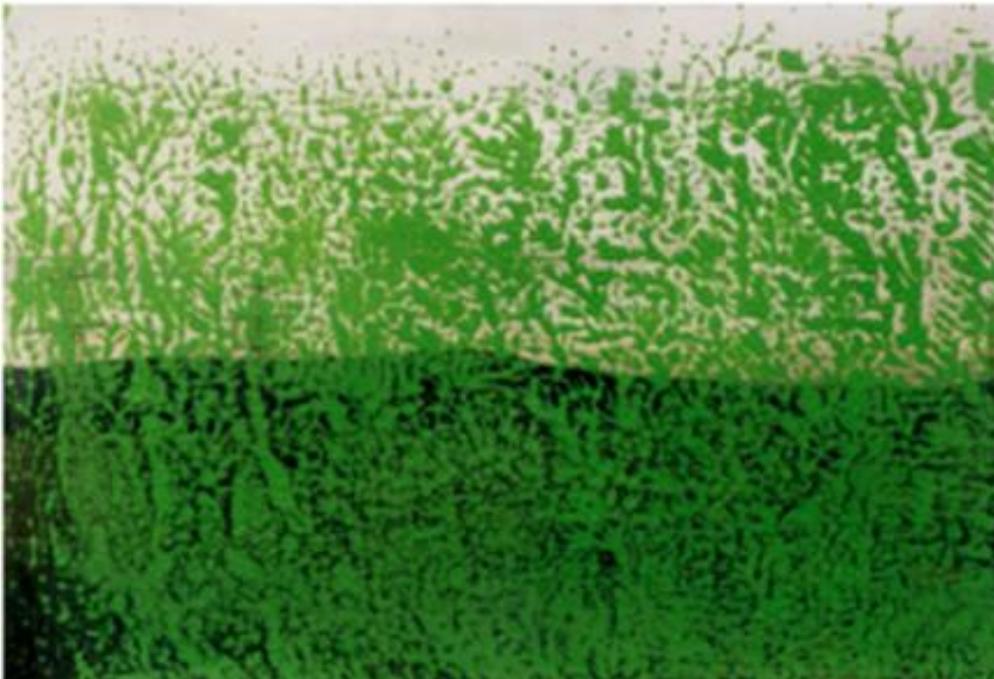


Abbildung 109



Abbildung 110



Abbildung 111



Abbildung 112



Abbildung 113



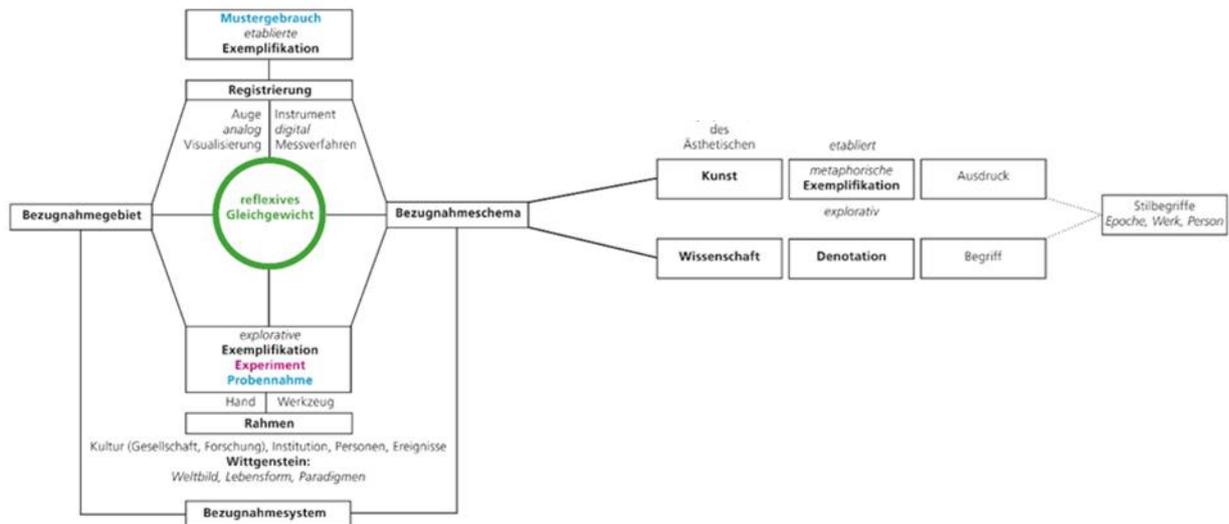
Abbildung 114

Gerhard Richter, Übermalte Fotografien, Abb. 115: 2.12.89, 101 x 151 mm, Privatbesitz, Schweiz. Abb. 116: 17.3.89, 102 x 149 mm, bezeichnet auf der Fotografie u.l.: Richter / 17.3.89, Privatsammlung Deutschland. Abb. 117: 5.1.91, 100 x 149 mm, bezeichnet auf der Fotografie u.l.: 5.1.91, Privatbesitz Deutschland. Abb. 118: 12.3.92, 126 x 177 mm, bezeichnet u.l.: 12.3.92, u.r.: Richter, rücks. bez.: 12.3.92 / Richter, Sprengel Museum Hannover, Leihgabe aus dem Privatbesitz. Abb. 119: Fextal, Piz Lagrev, 1992, 89 x 127 mm, rücks. auf der Fotografie bez.: Richter, 92, Privatsammlung Tokyo. Abb. 120: Piz Lagrev, 1992 88 x 128 mm, bez. u.L.: Piz Lagrev, Privatbesitz Deutschland (Heinzelmann 2008, Katalog)

Präziser fassen kann man diese Spannung wieder mit Goodmans Unterscheidung von Denotation, Exemplifikation und metaphorischer Exemplifikation. Interessant ist hier für uns der Zusammenhang zwischen diesem Spannungsverhältnis und dem Experimentieren. Denn in vielen Fällen kann man beobachten, dass bei Arbeiten, die sich in eben diesem Spannungsfeld zwischen figurativen und abstrakten Elementen bewegen, jene Elemente im Bild, die eher als abstrakt bezeichnet werden, auch über die Exemplifikation Bezug nehmen, und wiederum diese Elemente meist durch methodisches Experimentieren erzeugt werden. Beispiele wären hier etwa die Arbeiten von Cézanne oder Morandi²⁷. Beachtenswert ist bei Cézanne dabei einmal der Umgang mit Material und Technik, da hier die Struktur der einzelnen Farbflächen im Detail durch das zufällige Zusammenspiel von Pinsel und Farbe bedingt ist. Des weiteren lässt Cézanne die Gesamtkomposition erst im Verlauf der Arbeit – von Zufällen gelenkt – entstehen, und legt die Komposition nicht etwa vor Beginn des Malprozesses in Skizzen an. Vielmehr ergab sich durch die genuin explorative, experimentelle Herangehensweise Cézannes das Problem, dass es für ihn zunehmend schwieriger wurde, zu entscheiden, wann ein Werk vollendet oder unvollendet sei. (siehe Katalog *Vollendet Unvollendet* 2000). Im Sinne des reflexiven Gleichgewichts spricht Gottfried Boehm hinsichtlich des Unvollendeten bei Cézanne hier von einer »Prekären Balance«. (Boehm 2000: 29 ff.) Parallelen zu diesem Problem finden sich bei Constable und bezüglich wissenschaftlicher Forschung weist Galison gezielt darauf hin, wenn er die Frage stellt: *How do Experiments end?* (Galison 1987) Im Zusammenhang mit dem Begriff der Exemplifikation wird hier wieder Goodmans Begriff der syntaktischen, bzw. semantischen Dichte relevant. (Goodman 1997: 133 ff.) Diese Überlegungen führen uns noch einmal zu einem bedeutsamen Punkt bezüglich der Vergleichsmöglichkeiten des Experimentierens in Kunst und Wissenschaft. Augenfällig ist, dass die Bezugnahme über die Exemplifikation ein zentrales Element des künstlerischen Experimentierens ist, weniger leicht erkennbar ist aber, dass die Exemplifikation auch beim wissenschaftlichen Experimentieren eine zentrale Rolle spielt. (siehe Elgin 1983: 87 ff.) Dies ist deshalb nicht so leicht erkennbar, da wissenschaftliche Forschung immer wieder in die Formulierung von – beispielsweise – physikalischen Gesetzen mündet, welche natürlich weder über die Exemplifikation Bezug nehmen, noch durch syntaktische oder semantische Dichte ausgezeichnet sind, da hier natürlich möglichst Eindeutigkeit angestrebt wird. (siehe Rheinberger 2006: 131) In der Forschung kann man demnach einen ständigen Wechsel beobachten zwischen experimentellen Phasen, die durch Exemplifikation und Dichte bedingt sind, und Phasen, welche die Interpretation der getätigten Beobachtungen förmlich übersetzt in Systeme, die gerade nicht über die Exemplifikation Bezug nehmen. (siehe Mahrenholz 2011: 157 ff.) Im Unterschied dazu spielt die Exemplifikation in den Künsten sowohl

²⁷ Zur bildhaften Ambiguität siehe Romanacci 2009: *Pictorial Ambiguity*. Auszug der Master Thesis in Bildwissenschaft.

während des Experimentierens eine zentrale Rolle, als auch meist für die Weisen der Bezugnahme des Werkes, in besonderem Maße über die metaphorische Exemplifikation, über die Goodman das Phänomen Ausdruck erklärt. (Goodman 1997: 88 ff.) Siehe dazu noch einmal zur Veranschaulichung insbesondere die rechts liegenden Verzweigungen im Analyseschema.



Richter und Rheinberger – Vom Abfallprodukt zum Untersuchungsgegenstand

Eine Besonderheit an der Werkgruppe *Übermalte Fotografien* ist, dass dieses Experimentalsystem, welches sich wie bereits erwähnt bereits auf über 1000 Arbeiten ausgeweitet hat, förmlich aus einem vermeintlichen Abfallprodukt eines anderen Experimentalsystems, der Werkreihe der *Abstrakten Bilder*, entwickelt hat. »Also wird, was von der Leinwand abgeschabt wurde, mithin zur Kunst nicht taugte, der Abfall der Kunst, erneut einem schöpferischen Prozess überantwortet, nämlich als Ausgangsmaterial für ganz andere Bilder nutzbar gemacht.« (Schneede 2008: 193) In vergleichbarer Weise berichtet auch Rheinberger für den Bereich der wissenschaftlichen Forschung von dem Phänomen, dass sich »als Verunreinigungen eines Systems angesehene Komponenten (...) als nicht entfernbar erweisen (können) und sich von einer Störung in einen Untersuchungsgegenstand verwandeln.« (Rheinberger 2011a: 12)

Ein kurzer Seitenblick auf weitere Künstler, die ihre Arbeiten in besonderer Weise durch Werkreihen Variationen aussetzen, untermauert Rheinbergers Forderung nach einer Epistemologie des Details, da diese insbesondere das explorative Experimentieren in dessen Materialität, Diversität und Vielgestaltigkeit besser adressiert, als die großen Erzählungen der Wissenschafts- und Kunstgeschichte. In diesem Sinn ist es beispielsweise aufschlussreich, Weisen des kontrollierten Einsatzes von Zufall bei unterschiedlichen Künstlern zu untersuchen, als Beispiel sei hier etwa Francis Bacon genannt. (siehe dazu die Interviews mit Bacon von David Sylvester 1986: 86 ff.) Im Zusammenhang und Gegensatz dazu ist die Thematisierung des Zufalls etwa durch Marcel Duchamps *Drei Musterfäden* und Duchamps ironische Bezugnahme auf das wissenschaftliche Experiment (im traditionellen Sinn verstanden), aufschlussreich. (siehe Molderings 2006) Wieder andere Formen ließen sich etwa mit Jeff Walls Aussagen (Wall 2010) zum Entstehungsprozess seiner Fotografien

erschließen, da er betont, bei der Entwicklung seiner Bildmotive ganz elementar Entscheidungen zu folgen, die durch Zufall geleitet werden. Jeff Wall ist hier insofern exemplarisch zu verstehen, da hier die zentrale Rolle des Zufalls beim Bildentstehungsprozess in den Werken selbst gerade nicht direkt ablesbar ist. Vielmehr lassen Walls Bilder die in dieser Hinsicht irreführende, bzw. schlicht falsche Einordnung zu, es handle sich hier (in jeder Hinsicht), um ›reine Konzeptkunst‹. Am Beispiel Walls wäre besonders deutlich aufgezeigt, dass über eine Typologie experimenteller Gestaltungsmethoden – die der Haltung einer »Epistemologie des Details, bzw., des Konkreten« (Rheinberger) nahe steht – auch für kunsthistorische Werkanalysen Mittel für ein Vorgehen bereitgestellt werden sollen, das vermeiden will, weder einem »Primat der Theorie« noch der Versuchung der »großen Erzählungen« zu erliegen²⁸.

In *Wiederholung und Experiment bei Edgar Degas* betont Christian Berger, dass bei Untersuchungen zum künstlerischen Experimentieren nicht nur beispielsweise maltechnische Fragen thematisch werden sollten, sondern auch die Bildkomposition als »Form des Experiments« angesehen werden sollte, besonders treffend dabei seine Umschreibung von Komposition als »Erproben von Anordnungen auf der Bildfläche«:

»Vor diesem Hintergrund soll nun das Erproben von Anordnungen auf der Bildfläche, also die Komposition, als Form des Experiments diskutiert werden – ein Feld, in dem die Suche nach einer der modernen Welterfahrung angemessenen Bildsprache mit kunstimmanenten Frage- und Aufgabenstellungen zusammentrifft.« (Berger 2014: 82)

Zu Gerhard Richter als Experimentator, zum Experimentieren als Selbstrelativierung und dem Zusammenhang mit dem Phänomen *Staunen* siehe Romanacci 2016 aus philosophischer Perspektive: *Experimentieren, Fremderfahrung, Selbstrelativierung*.

Exkurs zu Rheinberger²⁹

Nachfolgend soll kurz auf die Untersuchungen Hans-Jörg Rheinbergers eingegangen werden, da er zum Einen den Begriff Experimentalsystem geprägt hat und des Weiteren das Experimentieren in Wissenschaft und Kunst als vergleichbar ausweist. Mit der vorliegenden Untersuchung sollten diesbezüglich zwei Dinge geleistet werden: Differenzierte Ausgestaltung des Begriffs Experimentalsystem durch Bezugnahme auf die Symbol- und Erkenntnistheorie Goodmans. Konkreter Vergleich zwischen explorativem Experimentieren in Kunst und Wissenschaft, auf Grundlage ausformulierter Vergleichsmöglichkeiten in Bezug auf Goodman. Die gemeinsame Basis der Exploration in Kunst und Wissenschaft ist dabei die Exemplifikation, differenzierte Unterscheidungsmöglichkeiten bieten wiederum Goodmans analog-digital Unterscheidung, die metaphorische Exemplifikation und die Symptome des Ästhetischen.

²⁸ Siehe dazu die klassisch gewordenen Ausführungen zum Paradigmenwechsel bei Kuhn 1976 einerseits und auf der anderen Seite die differenzierte Kritik am vermeintlichen Primat des Paradigmenwechsels mit Betonung der Mikrodynamik und Divergenz der konkreten Forschungspraxis (Kuhn 1992; Rheinberger 2006: 225).

²⁹ Die Passagen zu Rheinberger enthalten Auszüge aus Romanacci 2011.

Am Beispiel der Geschichte der Proteinsynthese im Reagenzglas entwirft Hans-Jörg Rheinberger eine Epistemologie des modernen Experimentierens. Er zeigt auf, dass es das konkrete Handhaben von Gegenständen ist, welches den Erkenntnisprozess bedingt und vollzieht dabei eine radikale Verschiebung der Perspektive weg von einem Primat der Theorie hin zur Notwendigkeit der Untersuchung von konkreten Handlungsabläufen und materiellen Prozessen. Hans-Jörg Rheinberger konzentriert sich in seinen Arbeiten auf die Praxis des Experimentierens in den Wissenschaften, am Beispiel konkreter Laborarbeit, wobei er aber betont, dass vergleichbare Kulturen des Experimentierens auch in den Künsten zu beobachten wären, und bezieht sich dabei etwa auch auf Untersuchungen des Kunsthistorikers George Kubler. (etwa: Kubler 1982) Für die symbol- und erkenntnistheoretischen Untersuchungen ist es entscheidend, dass die Parallelen zum Experimentieren in den Wissenschaften besonders hervorgehoben werden. Unter diesen Voraussetzungen wird einsichtig, dass die erkenntnistheoretischen Schlussfolgerungen von Hans-Jörg Rheinberger, die sich aus seinen konkreten wissenschafts-historischen Untersuchungen ergeben, in weiten Zügen übertragen werden können auf den Bereich des Experimentierens in der Gestaltung. Bevor ich einige Aspekte vorstelle, die für den Bereich der Gestaltung wertvoll sind, möchte ich einen wichtigen, grundlegenden Punkt betonen, den auch Rheinberger hervorhebt. Es geht darum, klarzustellen, von welcher Art Experimentieren eigentlich die Rede ist. Denn in der traditionellen Epistemologie wird das Experiment lediglich als eine Art Prüfanordnung für schon festgelegte Überlegungen verstanden. In diesem Sinne soll hier aber ausdrücklich nicht die Rede vom Experimentieren sein.

»In der traditionellen Epistemologie herrscht Einigkeit darüber, daß Experimente Theorien entweder bekräftigen oder widerlegen und daß umgekehrt Theorien bestimmte Experimente entweder nahelegen oder uninteressant erscheinen lassen. Hier dagegen sehen wir ein anderes epistemisches Prinzip am Werk. Nicht Theorie und Experiment, sondern verschiedene experimentelle Praktiken werden aufeinander abgestimmt.« (Rheinberger 2006a: 76)

Ein besonders treffender Hinweis darauf, in welchen Bereichen sich das reflexive Gleichgewicht entwickelt. Siehe dazu sowohl Galisons Ausführungen zu den *Trading Zones* (Galison 1997: 133) und Changs Formulierung, wenn er von einer *Practice of Pluralism* spricht. (Chang 2014: 290)

Die überspitzte Formulierung Rheinbergers, dass das Neue »sich also weniger in den Köpfen der Wissenschaftler – dort muss es letztlich nur ankommen – als vielmehr in den Experimentalsystemen selbst« ereigne (Rheinberger 2011: 3), sollte man, weniger pointiert ausgerichtet und ausgelegt differenzierter verstehen, dahingehend, dass es gerade um die spezifische Verbindung dessen geht, was sich »in den Experimentalsystemen selbst« und »in den Köpfen der Wissenschaftler« ereignet.

Nur vor dem Hintergrund eines veränderten, vertieften Verständnisses vom Experimentieren, welches nicht mehr ausschließlich der traditionellen Auffassung vom Experiment als bloßer Überprüfungsapparatur von Theorien folgt, ist es überhaupt plausibel, das Experimentieren in Wissenschaft und Kunst zu vergleichen, so dass man mit John Dewey behaupten kann:

»(U)nter Laienkritikern (herrscht) die Neigung, das Experimentieren auf die Wissenschaftler im Labor zu beschränken. Ein geborener Experimentator zu sein ist jedoch eines der typischsten

Merkmale des Künstlers. Ohne diese Eigenschaft wird er zum guten oder schlechten Akademiker. Der Künstler ist gezwungen, Experimentator zu sein. (...) Nur weil der Künstler experimentierend schafft, eröffnet er in bereits bekannten Szenen und Objekten neue Erfahrungsbereiche und erschließt neue Perspektiven und Eigenschaften.« (Dewey 1988: 176)

Was mit der modernen Praxis des Experimentierens in Frage gestellt wird, bzw. widerlegt wird, ist ein ›Primat der Theorie‹ welches weitgehend auch vorliegende Untersuchungen zur Kreativität bestimmt. Aufgabe der Epistemologie wäre somit nach Rheinberger nicht mehr, immer komplexere Theoriemodelle zu entwickeln, sondern vielmehr, im Rahmen einer *Epistemologie des Details* (Rheinberger 2006a.: 174 f., 287) konkrete Abläufe in Prozessen zu untersuchen, die experimentelle Forschungsarbeit ausmachen. Rheinberger zitiert dazu Claude Bernard, aus seiner *Einführung in das Studium der experimentellen Medizin*: »Man muß in den Laboratorien erzogen worden sein und dort gelebt haben, um die ganze Bedeutung dieser Einzelheiten der Forschungsmethoden zu erkennen, die so oft (...) mißachtet oder nicht berücksichtigt werden.« (Bernard 1961: 32-33)

Mit der Infragestellung des Primates der Theorie hängt auch Rheinbergers Einsicht zusammen, dass die wissenschaftliche, experimentelle Forschung in entscheidenden Momenten des Handlungsablaufes nicht durch Pläne kontrolliert wird, sondern auf »verkörpertes Geschick« zurück gegriffen werden muss. (Rheinberger 2006: 93) Dies gilt parallel auch für die künstlerische Gestaltung. Eine bedeutsame Konsequenz einer *Epistemologie des Details* wäre nach Rheinberger im Besonderen, dass jeder retrospektive Darstellungsversuch von Forschungsergebnissen der »Verführung der großen Erzählungen widerstehen« (a.a.O.:175) sollte, da der konkrete Verlauf des Erkenntnisprozesses – wie die konkreten Studien eben präzise belegen – nicht linear und teleologisch deutbar ist. Entscheidend ist dabei die Tatsache, dass Sachverhalte, die sich womöglich in der Rückschau zwar als logisch nachvollziehbare, frühe Stadien eines Ergebnisses verstehen ließen, zum Zeitpunkt ihres ersten Erscheinens die spätere Bedeutung noch gar nicht haben konnten. Man dürfe sich hier auch nicht von den Darstellungsversuchen der beteiligten Wissenschaftler irreleiten lassen, ganz gleich ob eine verfälschte, nachträgliche »Geraderückung« der Vorgänge womöglich teils persönlichen Eitelkeiten geschuldet ist, oder ganz pragmatischen Anforderungen der Notwendigkeiten von Dokumentationen der Forschungsergebnisse – in Bezug etwa auf Quellen für Forschungsgelder.

»Forscher und Gegenstand treten dabei in eine enge Beziehung zueinander; je besser man ›seine Sache‹ kennt, desto subtiler macht sie sich gegen einen bemerkbar. Das Experiment ist eine Suchmaschine, aber von merkwürdiger Struktur: Sie erzeugt Dinge, von denen man immer nur nachträglich sagen kann, dass man sie hätte gesucht haben müssen.« (Rheinberger 2011: 7)

Zufall und Variation

Eine bedeutende Rolle für das Ermöglichen unvorhergesehener Ereignisse spielen die Aspekte Zufall und Variation. Die Tatsache, dass es eine große Anzahl verschiedener Arten von zufälligen Ereignissen gibt und unterschiedliche Möglichkeiten, Elemente eines Experimentalsystems zu variieren, führt uns in Folge zur Motivation, eine Typologie experimenteller Gestaltungsmethoden zu entwickeln, da hierbei der Aspekt eine große Rolle spielen wird, wie der Zufall und Variation in den

Gestaltungsprozess methodisch integriert werden können, bzw. integriert werden müssen. In der Forschung ist es eine vergleichbar schwierige und subtile Herausforderung, sich mittels komplex aufgebauter Experimentalsysteme Möglichkeiten zu schaffen, dem Zufall Raum zu geben. Dabei muss das »explorierende Experiment (...) so angelegt sein, dass sich darin ereignen kann, was sich der Voraussicht entzieht.« (Rheinberger 2011: 6) Rheinberger spricht hier mit Max Dehlbrück von der Notwendigkeit des »Prinzip(es) der begrenzten Schlampigkeit (principle of limited sloppiness).« (Fischer 1988: 152) In diesem Zusammenhang entwickelt Rheinberger auch seine Überlegungen zur »Experimentellen Virtuosität«, wobei er die negativen Folgen eines falsch verstandenen Perfektionismus beschreibt:

»Handhabt man sein System zu virtuos und führt es zu eng, kommt am Ende nichts mehr dabei heraus; wenn man aber auf kontrollierte Weise den Zufall mitspielen lässt, dann hat man die Chance, etwas Neues zu finden.« (Rheinberger 2011: 16)

Rheinberger benennt in seinem Aufsatz einige Beispiele von unvorhersehbaren Wendungen in der Forschung. Angefangen bei »technischen Unfällen« oder den Wandel vom »Kontrollexperiment« zum »Forschungsexperiment« über die produktiven Auswirkungen von scheinbaren Verunreinigungen, wobei er abschließend anmerkt, dass »eine Typologie der unvorhergesehenen Wendungen im Experiment« seines »Wissens noch nicht geschrieben« (ebd. 12) wurde. Für einen eben solchen Ansatz bietet das vorliegende Analyseschema ein Werkzeug. Zur Thematik der Variation berichtet Rheinberger die schöne Geschichte zum *Hershey Himmel* und zitiert dazu eine Darstellung von François Jacob zum Hintergrund dieses geflügelten Wortes, welche den Aspekt der Variation hervorhebt:

»Einer der besten amerikanischen Bakteriophagenspezialisten, Al Hershey, sagte einmal, daß für den Biologen alles Glück darin besteht, ein möglichst vertracktes Experiment auf die Beine zu stellen, um sich Tag für Tag daran zu versuchen, ohne mehr als nur ein winziges Detail daran zu verändern.« (Jacob 1988: 293)

Abschließend soll noch angemerkt werden, dass Rheinberger sich in seinen Studien mehrfach auf die Arbeiten von Ludwig Fleck bezieht, etwa auf Flecks *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache*. (Fleck 1980) Auf die wegweisende Arbeit von Fleck kann an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden, aber da im Folgenden speziell der Aspekt »Beobachtung« eine bedeutende Rolle spielt, möchte ich hier nur hervorheben, dass auch Fleck der Beobachtung eine besondere Rolle im Forschungsprozess zuweist, und im Zusammenhang mit dem Experimentieren sogar anmerkt:

»Was wir über das Experimentieren sagten, gilt in noch höherem Maße von der Beobachtung, da das Experiment eine bereits gerichtete Beobachtung ist.« (ebd. 115)

Kurzer Kommentar zum Stand der Literatur, insbesondere im Ausgang der Rezeption von Ian Hacking *Representing and Intervening*

In Bezug auf den Stand in der Literatur zum Experimentieren bietet es sich an, als Referenz zunächst die einflussreiche Publikation von Ian Hacking *Representing and Intervening* (Hacking 1983) heranzuziehen. Man kann belegen, dass das Buch Hacking einen wichtigen Bezugspunkt für daran anknüpfende wissenschaftshistorische und wissenschaftstheoretische Untersuchungen darstellt, die sich mit dem Stellenwert des Experimentierens auseinandersetzen. Ian Hacking fasst den Stand der Entwicklung selbst zusammen. (Hacking 1988) Bemerkenswert ist einmal, dass immer noch die wissenschaftshistorischen Studien überwiegen, lediglich ein »glowing with philosophical colour« (ebd. 147) sei noch keine Studie. Interessant auch besonders die Anmerkung zu Radder, der auch auf Habermas Bezug nimmt. Es gilt also den Bezugspunkt Hacking zu beachten, die Strömung des *New Experimentalism* und dann, weiterführend durch kritische Kommentare zu Hacking hierbei im Kontext Autoren heranzuziehen, die versuchen zu zeigen, inwiefern es doch schon vor Hacking Untersuchungen zum Experimentieren gab. Eine besondere Rolle spielt dabei Hugo Dingler mit seiner Monographie *Das Experiment und seine Geschichte* (Dingler 2014), spezieller dann Dinglers *Die Ergreifung der Wirklichkeit* (Dingler 1996). Autoren, die in besonderer Weise und kritischer Haltung zur These des *Neglect of Experiment* (Franklin 1986) Stellung nehmen, sind hierbei Holm Tetens (1987), dieser unter anderem wiederum in Bezug auf Peter Janich. (Janich 1992, 1996) Besonders von Interesse der handlungstheoretische Ansatz von Janich, gut erkennbar am Untertitel *Erkennen als Handeln* (Janich 1992), und sein kulturalistischer Ansatz im teils kritischen Bezug auf konstruktivistische Tendenzen. Eine besondere Rolle wäre an dieser Stelle John Dewey zuzurechnen, auf den Ian Hacking zwar am Rande Bezug nimmt, wobei er aber aus meiner Sicht sich entweder Deweys *Auf der Suche nach Gewißheit* nicht genau genug angeschaut hat, oder hier, um den Anschein der Originalität zu wahren, seine Quellen nicht hinreichend offen gelegt hat. Interessant auch der Bezug von Deweys Untertitel *Eine Untersuchung des Verhältnisses von Erkenntnis und Handeln* zu Janichs Untertitel: *Erkennen als Handeln*. Zu Dewey siehe Romanacci 2011, dazu nachfolgend ein kurzer Verweis, nach den Ausführungen zu Karl Popper als exemplarische Gegenposition.

Auffassung von Karl Popper als Gegenposition

Als Gegenposition und Bezugspunkt ist es aufschlussreich, sich die Ausführungen Karl Poppers zum Experiment zu vergegenwärtigen. Popper wertete das Experiment als bloßen Prüfapparat für Theorien aus erkenntnistheoretischer Perspektive grundsätzlich ab. Seine Auffassung des Verhältnisses von Theorie und Praxis dienen als Kontrastprogramm zur Perspektive der vorliegenden Untersuchung.

Karl Popper formuliert in *Logik der Forschung* (Popper 1994 / 1935) seine Geringschätzung des Experiments im Verhältnis zur Theorie folgendermaßen:

»Der Experimentator wird durch den Theoretiker vor ganz bestimmte Fragen gestellt und sucht durch seine Experimente für diese Fragen und nur für sie eine Entscheidung zu erzwingen; alle anderen Fragen bemüht er sich dabei auszuschalten. (...) Doch nicht (...) um eine Induktionsgrundlage für die Theoriebildung zu schaffen; vielmehr muß der Theoretiker seine wichtigste Aufgabe bereits gelöst haben: die Frage möglichst scharf zu formulieren. Er ist es, der dem Experimentator den Weg weist.

Und auch dessen Arbeit sind nicht so sehr die ›exakten Beobachtungen‹, sondern wieder theoretische Überlegungen: Diese beherrschen die experimentelle Arbeit von der Planung des Versuchs bis zu den letzten Handgriffen.« (Popper 1994: 72)

Poppers Auffassung kann für die vorliegende Untersuchung als exemplarische Gegenposition einen Bezugspunkt darstellen. Auch Ian Hacking nimmt als Überleitung zu seiner Auseinandersetzung mit dem Experimentieren Popper, »der sich in seiner Theoriebezogenheit von keinem übertreffen lässt« (Hacking 1996: 244), als herausragenden Antipoden zur experimentellen Methode wahr. Poppers Überzeugung von der Vorrangstellung der Theorie steht in Verbindung mit seiner Bevorzugung der deduktiven Methode und Ablehnung der Induktion. Hacking sieht Popper im Zusammenhang seines differenzierten Vergleiches mit Carnap (Hacking ebd. 16-20) – wobei Hacking neben den »Schlachtfeldern« (19) auch den »gemeinsamen Boden« (20) benennt – als denjenigen an, der darauf »pocht, daß es neben der deduktiven Methode kein vernünftiges Denken gebe.« (ebd. 254) Aufschlussreich ist darüber hinaus, gerade im Zusammenhang mit dem Vergleich zwischen Carnap und Popper und in Bezug auf Goodman, dass Popper jede Form der Sprachanalyse für »belanglos« (ebd. 20) hält, was dieser schon im Vorwort zur *Logik der Forschung* deutlich macht. (Popper 1994: XXI) Gerade in diesem Punkt steht Popper auch in einem grundlegenden Gegensatz zur Auffassung Goodmans, der die Untersuchung von Symbolsystemen, als Fortsetzung und Ausweitung der Sprachanalyse begriffen, als Grundlage seiner erkenntnistheoretischen Untersuchungen ansieht: »Wenn ich also nur einigermaßen recht habe, sind die Gründe der induktiven Gültigkeit in unserem Gebrauch der Sprache zu suchen.« (FFF: 152) Ebenso ablehnend steht Goodman jedem reduktionistisch einheitswissenschaftlichen Ansatz gegenüber, den Popper wiederum befürwortet. Lediglich die grundlegende Ablehnung der Auffassung des »naive(n) Empirist(en)« (Popper 1994: 71), durch objektive, neutrale Beobachtung die Welt ›an sich‹ erkennen zu können, würde Goodman mit Popper teilen.

Interventionistische Handlungstheorie

Noch spezifischer ließe sich Poppers Falsifikationismus (Popper 1994: 47 ff.) mit dem experimentellen Handeln in Verbindung bringen. Als Hinweis auf die Möglichkeit der Untersuchung der »Reinterpretation des ›Schematismus‹ der Kant'schen Kategorien unter dem Gesichtspunkt des experimentellen Handelns« (Apel 1979: 94, FN 69) durch Kambartel (Kambartel 1976) sei an dieser Stelle auf Anmerkungen K.O. Apels zur *Logik der Forschung* verwiesen, die aufzeigen, inwiefern der transzendental-pragmatische Rahmen des experimentellen Handelns »gerade in K. Poppers Falsifikationstheorie vorausgesetzt, aber nicht hinreichend reflektiert wird.« (136, FN 101):

»Auch wenn wir in der Naturwissenschaft einzelne Kausalgesetze nicht endgültig verifizieren können, sondern stets mit der Möglichkeit der Falsifikation rechnen müssen, so bleibt doch selbst im Falle der Falsifikation der konzeptuelle Rahmen des experimentellen Handelns (...) kategorial d.h.

in transzendental-pragmatischer Differenz zu bloß empirisch-allgemeinen Begriffen der Naturwissenschaft, vorausgesetzt.«³⁰ (ebd.)

Zum Verhältnis von Erkennen und Handeln in Bezug auf das Experimentieren bei John Deweys *Die Suche nach Gewißheit – Eine Untersuchung des Verhältnisses von Erkenntnis und Handeln*.³¹

Die Geschichte der Trennung von Erkennen und Handeln beschreibt John Dewey in *Die Suche nach Gewissheit. Eine Untersuchung des Verhältnisses von Erkenntnis und Handeln*. (Dewey 2001) Hier zeigt Dewey auf, dass erst mit der Entwicklung der experimentellen Methode in der Forschung eine Aufhebung der Trennung von Theorie und Praxis realisierbar wurde. Unser Erkennen sei untrennbar verbunden mit unserem Handhaben von Gegenständen. Wie auch Rheinberger betont, zeigt Dewey auf, dass neue Ideen oftmals genuin durch aktives Handeln geformt werden und eben nicht nur ausschließlich ein »a priori« Denken zu neuen Erkenntnissen führen kann. Dewey erläutert das am Beispiel der experimentellen Forschung:

»Forschung schreitet durch Reflexion voran, durch Nachdenken: aber ganz entschieden nicht durch Denken, wie es in der alten Tradition begriffen wird, als etwas, das im »Geist« eingesperrt ist. Denn experimentelle Forschung oder Denken bezeichnet eine zielgerichtete Aktivität, ein Tun, das die Bedingungen verändert, unter denen wir Gegenstände beobachten und handhaben, und zwar dadurch, dass wir sie neu anordnen.« (Dewey 2001: 25)

Mit anderen Worten, das Experimentieren ist immer ein Vorgang, der vollkommen offen stattfindet und beobachtet werden kann. Und der Vorgang des »Neu Anordnens« ist anders formuliert nichts anderes als eine Praxis der Gestaltung.

»Es gibt hier einen bestimmten Anfangszustand der Dinge sowie eine bestimmte Operation, die physische und symbolische Mittel verwendet, die offen dargestellt und im Einzelnen aufgeführt werden.« (ebd. 288-289)

Das ist ein überaus relevanter Gedanke, bedenkt man, dass in den überwiegenden Studien zur Kreativität als einem Prozess an den Grenzen vom Bekannten zum Unbekannten eben genau von einem obskuren, »im Geist eingesperrten« Vorgang ausgegangen wird, förmlich von einer *Black Box* die Rede ist.³² Es überrascht erst dann nicht mehr, dass in ebensolchen Studien zur Natur der Kreativität selten die Rede ist von der Praxis des Experimentierens in Wissenschaft und Kunst, wenn man bedenkt, dass die eigentlich naheliegende Untersuchung des Experimentierens – naheliegend aus Sicht der tatsächlich praktisch kreativ Tätigen, jedenfalls aus Perspektive der vorliegenden Untersuchung – innerhalb der von Dewey aufgezeigten Denktraditionen ganz zwangsläufig aus dem

³⁰ Auf diesen Untersuchungsstrang kann an dieser Stelle nur verwiesen werden, da eine Weiterführung und Ausführung im Rahmen dieser Arbeit nicht umsetzbar war. Siehe weiterführend: Apel 1979; Austin 1985, 1966; Danto 1979; Davidson 1985; Frankfurt 1978; Heidelberger 1997; Keil 2015; von Wright 1974.

³¹ Dieser Exkurs basiert auf Romanacci 2011a: 5-7; 15-16.

³² Siehe Mahrenholz 2011.

Blick geraten muss. Die Grundmotivation derartiger Denktraditionen ist nach Dewey die *Suche nach Gewißheit* welche in Folge eben eine folgenschwere Trennung von Erkennen und Handeln nach sich führte. Damit verbunden ist auch eine grundlegende Geringschätzung der Materialität von Zeichenprozessen und ein Ausblendenwollen der Tatsache, dass menschliches Handeln, immer mit Ungewissheit und Zufällen verbunden ist. So betont Dewey im Gegensatz dazu aber: Die »wissenschaftliche Haltung kann beinahe definiert werden als die Haltung, die imstande ist, das Zweifelhafte zu genießen; die wissenschaftliche Methode ist in einem Aspekt eine Technik, produktiven Gebrauch vom Zweifel zu machen, indem sie ihn in Operationen bestimmter Forschung verwandelt. Niemand macht intellektuelle Fortschritte, der es nicht ›liebt nachzudenken‹, und niemand liebt es nachzudenken, der nicht Interesse an Problemen als solchen hat.« (ebd. 228)

Mit dem Akzeptierenwollen, bzw. Müssen des Ungewissen und Zweifelhafte hängt der Gedanke eng zusammen, dass »Ideen (...) selbst erst im Verlauf wirklicher Forschung experimentell entwickelt« werden. (ebd. 127) Dewey zeigt in seiner Studie auf, dass die Suche nach Gewissheit eine Geringschätzung der Praxis nach sich zog, die für die Erkenntnistheorie fatale Folgen hatte, wenn man mit Dewey aufzeigen kann, »daß das experimentelle Verfahren das Tun zum Innersten der Erkenntnis macht.« (ebd. 40) Mit Goodman verbindet Dewey hier die Einsicht in den konstruktiven Charakter jedes Erkenntnisvorganges, geht man davon aus, dass jede Form des Erkennens durch unseren Gebrauch von Symbolsystemen bedingt ist, die wiederum untrennbar mit ihrer Zeichenmaterialität verbunden sind. Entscheidend ist hier auch, dass man Abstand nimmt von der Vorstellung, für unsere Suche nach Erkenntnis lägen uns in irgendeiner Form vorgegebene Gegenstände oder Qualitäten vor, auch in diesem Punkt treffen sich Goodman und Dewey. Dewey merkt in diesem Zusammenhang an, dass die »Geschichte der Erkenntnistheorie oder Epistemologie (...) ganz anders verlaufen (wäre), wenn sie die fraglichen Qualitäten gar nicht erst ›Daten‹ oder ›Gegebenes‹, sondern ›Genommenes‹ genannt hätte.« (ebd. 179) Goodmans radikale Aussage, dass die Basis der Induktion nur unser bisheriger Symbolgebrauch sein kann, bestätigt diese Erkenntnis. In seinem Vorwort zu *Tatsache, Fiktion, Voraussage* bezieht Hilary Putnam dazu Goodman, Wittgenstein und Dewey aufeinander:

»Wie Wittgenstein hält Goodman nichts von der Suche nach Garantien, Grundlegungen oder der ›Ausstattung des Universums‹. (In seiner Ablehnung der traditionellen Philosophie geht er sogar weiter als Wittgenstein und bezeichnet sich selbst in seiner neuesten Schrift als ›Relativisten‹ und einen ›Irrealisten‹.) Worüber wir nach Goodman wie vielleicht auch nach Wittgensteins Ansicht verfügen, sind Praktiken, die richtig oder verkehrt sind, je nachdem, wie sie mit unseren Standards übereinstimmen. Und unsere Standards sind richtig oder verkehrt, je nachdem, wie sie mit unseren Praktiken übereinstimmen. Dies ist ein Zirkel, oder besser eine Spirale, aber eine, die Goodman, wie Dewey auch, als gut erachtet.« (Putnam, in Goodman 1988: III)

Eine besondere Bedeutung erhält innerhalb des Experimentierens das Beobachten, und somit auch aus erkenntnistheoretischer Sicht. Vorausgesetzt, man begreift das Sehen nicht als einen schlichten Vorgang der Widerspiegelung des Gegebenen, sondern als aktiven und konstruktiven Prozess. Die Vorstellungen über die Natur des Sehens (siehe grundlegend: Schürmann 2006) und die Natur des Erkennens bedingen sich hier gegenseitig, wie auch Dewey betont:

»Die (traditionelle) Erkenntnistheorie ist den Vorstellungen darüber, was beim Akt des Sehens stattfindet, nachgebildet worden. Der Gegenstand bricht das Licht zum Auge hin und wird gesehen; der Sehakt wirkt sich so zwar auf das Auge und die Person aus, die einen optischen Apparat besitzt, nicht aber auf das gesehene Ding. Der wirkliche Gegenstand ist der Gegenstand, der in seiner königlichen Abgeschiedenheit so unverändert ist, daß er für jeden schauenden Geist, der auf ihn blickt, ein König ist. Das unvermeidliche Ergebnis ist eine Zuschauertheorie des Erkennens.« (ebd. 27)

Den Exkurs zu Dewey möchte ich an dieser Stelle in der Schlussbetrachtung weiterführen.

2.5.3 Schlussbetrachtung Gerhard Richter – Rheinberger, epistemologische Implikationen

In seiner *Untersuchung des Verhältnisses von Erkenntnis und Handeln* äußert Dewey Kritik an der Tatsache, dass einerseits die erfolgreiche Methode experimentellen Erkenntnisgewinns nicht auf Fragen der sozialen Praxis angewendet würde, »während ihre technischen Resultate von denen nutzbar gemacht werden, die sich in der privilegierten Lage befinden, ihren eigenen privaten Zielen oder denen ihrer Klasse zu dienen. Unter den vielen Konsequenzen, die sich daraus ergeben, ist der Zustand unseres Erziehungswesens vielleicht der signifikanteste. Als Mittel der Institutionalisierung intelligenten Handelns hält sie den Schlüssel zu einer geordneten Erneuerung der Gesellschaft in den Händen. Aber ihre Prozesse werden immer noch eher davon beherrscht, daß feste Schlussfolgerungen eingeimpft werden, als dadurch, daß Intelligenz als Methode des Handelns entwickelt wird. Die Hingabe an die Ausbildung technischer und mechanischer Fertigkeiten auf der einen Seite und das Speichern abstrakter Informationen auf der anderen ist für jemanden, der die Zeichen zu erkennen vermag, eine beinahe perfekte Illustration der Bedeutsamkeit der historischen Trennung von Erkennen und Handeln, Theorie und Praxis. Solange die Isolierung von Erkennen und Praxis besteht, wird diese Spaltung der Ziele und Verschwendung von Energie, für die der Zustand der Erziehung typisch ist, andauern. Die wirksame Bedingung der Integration aller widerstreitenden Zwecke und Glaubenskonflikte ist die Einsicht, daß intelligentes Handeln die einzige Ressource der Menschheit in jedem beliebigen Bereich ist.«³³ (Dewey 2001: 252)

Aus meiner Sicht ist Deweys Kritik und sein Plädoyer für die experimentelle Methode als bedeutende Form intelligenten Handelns nach wie vor aktuell, wenn nicht brisanter als je zuvor, gerade mit Blick auf unser Bildungssystem³⁴. Aus dieser Sicht dringend notwendige Reformen würden sich nicht auf die üblichen, oberflächlichen Versuche beschränken dürfen, sondern müssten auf symbol- und erkenntnistheoretischer Ebene grundlegend angegangen werden. (siehe dazu auch Romanacci 2010) Aus epistemologischer Sicht müssten beispielsweise Erkenntnisprozesse, die durch die Bezugnahme über die Exemplifikation charakterisiert sind, verstärkt praktiziert werden, in besonderer Verbindung zum Experimentieren, in gleichem Maße auf die Wissenschaften und Künste bezogen. Erst vor diesem Hintergrund kann man der Aufwertung Goodmans der Künste aus erkenntnistheoretischer Sicht folgen, und auch John Dewey, wenn er anmerkt:

³³ Siehe Rawls 1971.

³⁴ Siehe dazu weiterführend Deweys grundlegende Reflexion *Demokratie und Erziehung* von 1916 (deutsch 2000).

»Tatsächlich (...) kann der Maler unter Umständen Farben wohl ebenso gut kennen wie der Physiker; der Poet Sterne, Regen und Wolken so gut wie der Meteorologe; der Staatsmann, Erzieher und Dramatiker die menschliche Natur so wahr wie der professionelle Psychologe; der Bauer Böden und Pflanzen ebenso gut wie der Botaniker und Mineraloge. Denn das Kriterium des Erkennens liegt in der Methode, die verwendet wird, um Konsequenzen zu sichern, und nicht in metaphysischen Vorstellungen von der Natur des Realen.« (Dewey 2001: 222)

Eine andere Meinung herrsche unter Laienkritikern mit deren Neigung, »das Experimentieren auf die Wissenschaftler im Labor zu beschränken«. Dabei sei es eine der typischsten »Merkmale des Künstlers, ein geborener Experimentator zu sein.« (ebd.)

Dewey zeigt mit seiner Untersuchung deutlich auf, dass der Widerstand für substantielle Änderungen in besonderer Weise durch die historische Trennung von Erkennen und Handeln bedingt ist.³⁵ Erschwerend kommt hier auch zum Tragen, dass jene Institutionen, die dem irrationalen Verlangen nach Gewissheit durch ihre Heilsversprechen nachkommen – typisches Merkmal religiöser und politischer Dogmen – im Zusammenhang mit ihren Machtansprüchen und leider auch konkreten Entscheidungsgewalten, jene Art Reformen, die im Sinne Deweys eine grundlegende Änderung bedingen würden, in eigenem Interesse gerade nicht unterstützen werden, bzw., diesen aktiv entgegensteuern. Auch Dewey betont mehrfach die Zusammenhänge zwischen Religion, politischen Dogmen und der Suche nach Gewissheit. In diesem Zusammenhang ist es auch angebracht, über die Zusammenhänge zwischen der Suche nach Gewissheit, Zukunftsängsten, und Machterhalt nachzudenken. George Kubler merkt in seinen »Anmerkungen zu einer Geschichte der Dinge« zu Recht an, dass die »Seltenheit der Erfindungen im modernen Leben (...) ihre Entsprechung in der Angst vor Veränderung« hat. (Kubler 1982: 117) Dass dieser Aussage eine unüberschaubare Schwemme von immer neuen Konsumartikeln und technischen Erfindungen gegenübersteht, ist kein Widerspruch, wenn man, wieder mit Kubler, erkennt, dass »in den Wissenschaften wie in der Kunst (...) schöpferisches Verhalten, das von den meisten Menschen abgelehnt wird, immer mehr zum Privileg von wenigen geworden (ist), die am abbröckelnden Rand der Konventionen leben.« (ebd.)

³⁵ Zur Anwendung der experimentellen Methode auf Untersuchungen zur *Politik in der komplexen Gesellschaft*, siehe Hauke Brunkhorst (Hg.): *Demokratischer Experimentalismus*, 1998. Im Band besonders aufschlussreich im vorliegenden Kontext der Beitrag von Matthias Kettner: *John Deweys demokratische Experimentiergemeinschaft* und von Matthias Vogel: *Medien im Experiment der Demokratie*.

2.6 Analyse 6: Mel Bochners *Wittgenstein Illustrations*

*»So als wären durch diese Überlegungen,
als durch eine Art höheren Experiments,
erstaunliche, ja die erstaunlichsten Tatsachen
ans Licht befördert worden.«*

Wittgenstein, BGM, I, Anhang II, 1

*»Man könnte sagen:
Experiment – Rechnung
sind die Pole, zwischen welchen sich
menschliche Handlungen bewegen.«*
Wittgenstein, BGM, VII, 30, S. 398

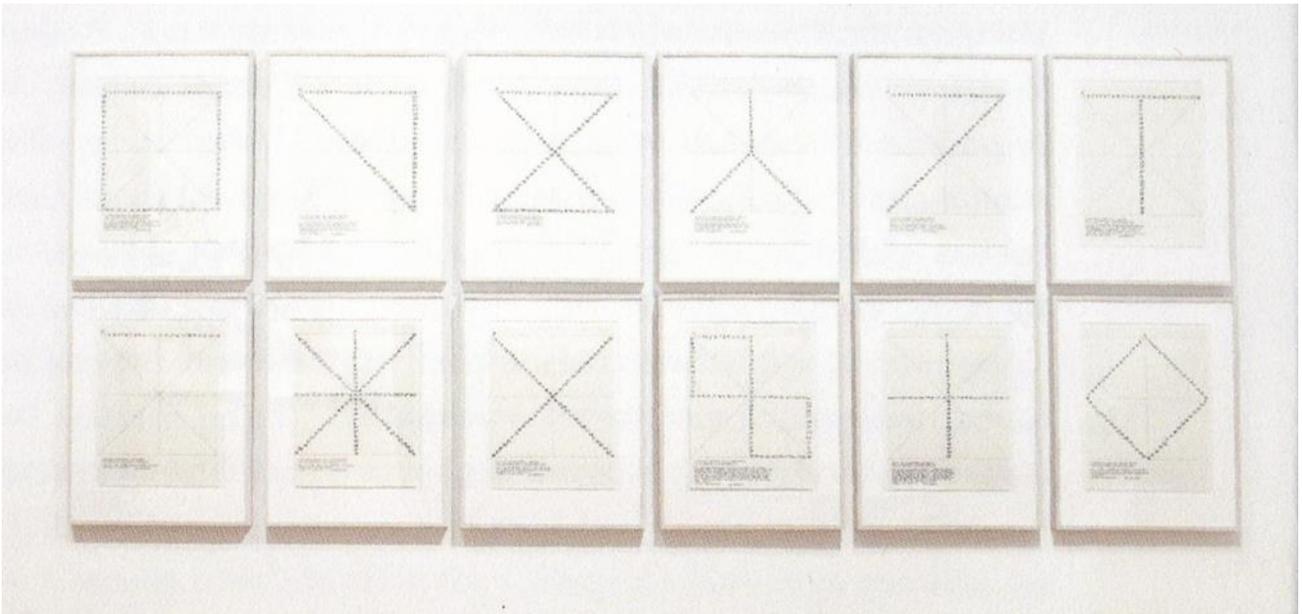


Abbildung 115

Mel Bochner, *Counting Alternatives: The Wittgenstein Illustrations*, (Wartenberg 2015: 10, Installation view, Mel Bochner: *Illustrating Philosophy*, Mount Holyoke College Art Museum; nachfolgend Abbildungen der einzelnen *Branches* aus Bochner 1991)

Durch die mit den *Counting Alternatives* aufgeworfenen Fragen zu Problemen der Fortsetzung, die den Zweifel in ein Verhältnis setzen zum Treffen von Entscheidungen (A5, Z25), exemplifiziert Bochner Probleme des Regelfolgens mit Bezug auf Wittgenstein. Aus der Perspektive Goodmans betrachtet, lassen sich diese Fragestellungen als Probleme der Projektion darstellen. (Birk 2009: 187)

Zusammenfassung des komplexen Aufbaus des Kapitels:

Einführend erfolgen einige Anmerkungen zu Wittgensteins *Über Gewißheit*. Obgleich Bochner jedem *Branch* eine Passage aus *Über Gewissheit* zur Seite stellt, geht es Bochner dabei nicht um die unmittelbare Beziehung zwischen den einzelnen *Branches* und den jeweiligen Passagen (Wartenberg 2015: 18), sondern vielmehr darum, exemplarisch einen Eindruck von Wittgensteins Denkweise zu vermitteln. Daher wird in einem nächsten Schritt eingehend herausgearbeitet, welche Fragestellungen Bochner mit der Folge der *Branches* konkret exemplifiziert. Auf dieser Basis werden dann erst wieder Bezüge zu Wittgensteins *Über Gewißheit* und zu den *Philosophischen Untersuchungen* hergestellt. Daran anknüpfend und darüber hinaus wird ausführlich auf Passagen aus Wittgensteins *Bemerkungen über die Grundlagen der Mathematik* eingegangen, die das Experimentieren behandeln im Zusammenhang insbesondere etwa zu Verbindungen zwischen Bild und Beweis.

Nach der Einführung zu *Über Gewißheit* erfolgt zunächst, wie bereits angesprochen, ein Erschließen des Vorgehens von Bochner durch eingehendes Nachvollziehen des Entstehungsprozesses von *Branch* 1-3 (*Square, Triangle, Eight*). Im Anschluss daran werden vergleichende Betrachtungen zu den *Branches Double Square* (10), *Asterisk* (8) und *X* (9) unternommen.

Die Frage nach der Regelmäßigkeit von Bochners Vorgehensweise wird aufgegriffen und vertieft mit dessen *Y Branch* (4), dem Wittgensteins §139 der *Philosophischen Untersuchungen* zugeordnet ist. Hier bringt Wittgenstein die Begriffe Praxis, Regel und Beispiel in einen Zusammenhang.

Es folgt eine eingehende Diskussion des Problems des Regelfolgens, insbesondere hinsichtlich Parallelen zwischen Wittgenstein und Goodman. Zentrale Beispiele PU §201 zum Regelfolgen, später PU §50 insbesondere zur Messung. Exegese Wittgensteins bei Baker / Hacker. Aspekte *Samples* und *Simples, Canonical, Standard* und *Optional Samples*. Thematisch werden PU §50, Paradox & Praxis, Problem der Messung, der Bezug zur Entwicklung des Thermometers wird hergestellt.

Der Bezug zu *Über Gewißheit* hinsichtlich den diskutierten Aspekte wird geschaffen. Diskussion weiterer Aspekte der Verbindungen zwischen Bochner und Wittgenstein, wie etwa *Entfaltung*.

Anhand Wittgensteins *Bemerkungen über die Grundlagen der Mathematik* werden Zusammenhänge zwischen Bild, Beweis, Begriffsbildung, Experiment diskutiert. Der Bezug zur Verwendung bildhafter Verfahren als Beweis und zur Begriffsbildung bei Faraday wird hergestellt.

Wittgensteins *Über Gewißheit*

Anmerkung: Auch wenn zur Einführung einige Passagen, die Bochner den *Branches* zugeordnet hat, anhand und ausgehend von den jeweiligen Kombinationen aus *Branch* und Textpassage diskutiert werden, noch einmal der Hinweis, dass es Bochner dabei primär keineswegs um diese *paarweisen* Zuordnungen ging, sondern exemplarisch um das Exemplifizieren von zentralen Problemen mit Bezug auf die grundlegende Herangehensweise Wittgensteins. Insbesondere geht es um die Untersuchung des Problems des Regelfolgens und damit zusammenhängenden Aspekten. In welcher Weise dies Bochner exemplifiziert, wird nach der Einführung zu *Über Gewißheit* eingehend herausgearbeitet.

Über Gewißheit umfasst Aufzeichnungen Wittgensteins, die in den 18 Monaten vor seinem Tod 1951 entstanden sind. Die Texte umkreisen Fragestellungen, die ihren Ausgang nehmen durch eine kritische Bezugnahme auf Überlegungen, die G.E. Moore insbesondere in seinen beiden Essays *A Defense of Common Sense* (1903 / 1925) und *Proof of an External World* (1939) angestellt hatte. Moores Anliegen war es hierbei, eine Antwort auf die radikal skeptische Position des damalig vorherrschenden Idealismus vorzulegen. (Danto 1999: 90) Sein Lösungsansatz bestand dabei darin, eine Reihe von Propositionen aufzuführen, die in ihrer Rolle als Truismen derartig als gesicherte, unbezweifelbare Tatsachen fungieren, dass dieses Wissen, über die daraus zwingend folgende Inkompatibilität mit einem idealistischen, radikalen Skeptizismus, diesem dessen Legitimation entziehen würden.

Ein prominentes Beispiel Moores ist der Hinweis auf die Existenz der eigenen Hand:

»And saying, as I make a certain gesture with my right hand, ›here is one hand‹, and adding, as I make a certain gesture with the left, ›And here is another.‹ And if, by doing this, I have proofed ipso facto the existence of external things, you will see that I can do it now in numbers of ways: there is no need to multiply examples.« (Moore 1939)

Wittgensteins Kritik an Moores Versuch eines Beweisverfahrens ist nun nicht, dass hiermit gegen ›falsche‹ idealistische Positionen erfolgreich, durch das Anführen ›wahrer‹ Propositionen, argumentiert würde, vielmehr geht Wittgenstein davon aus, dass idealistische Äußerungen ›nonsense‹ sind und somit deren Gegenteil ebenso unsinnig ist, aber nicht ›wahr‹. (Danto 1999: 94)

Gleich zu Beginn von *Über Gewißheit* nimmt Wittgenstein direkt auf Moores Beispiel Bezug:

»1. Wenn du weißt, daß hier eine Hand* ist, so geben wir dir alles übrige zu.« (ÜG: 119)

Wittgensteins Kritik an Moores Ansatz, Gewissheit zu begründen durch das Aufzählen vermeintlich unbezweifelbarer Propositionen liegt einmal in der Frage, inwieweit man derartige Fragen überhaupt sinnvoll bezweifeln kann:

»249. Man macht sich ein falsches Bild vom Zweifel.« (ÜG: 169)

Diese Passage wurde von Bochner seiner *Line Branch* zur Seite gestellt.

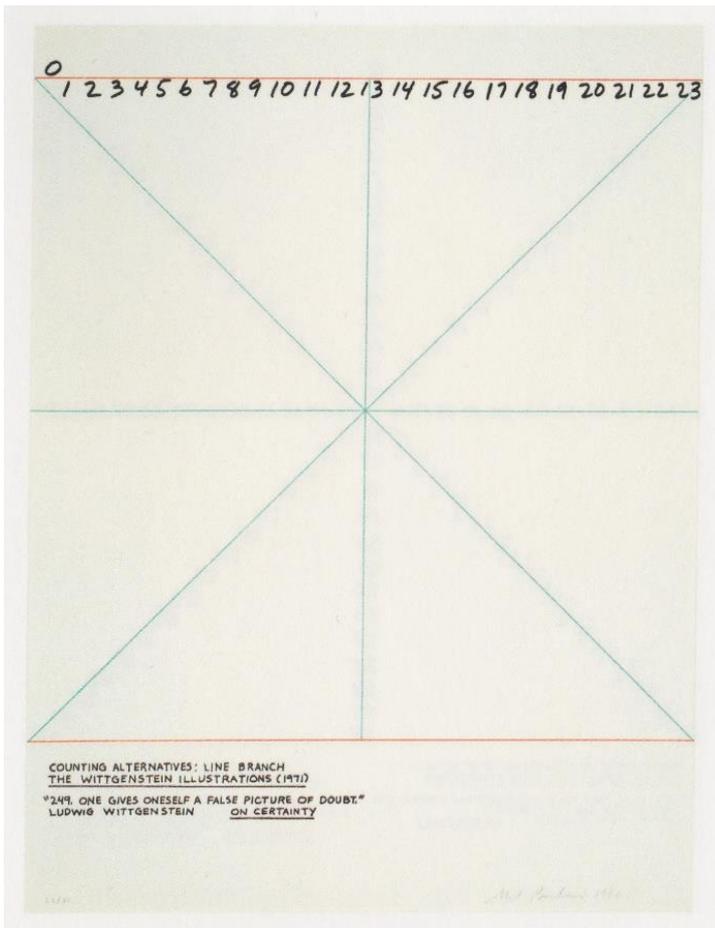


Abbildung 116

Line Branch, (Bochner 1991; siehe Wartenberg 2015: 39)

Des Weiteren betont Wittgenstein, dass die vermeintlich unbezweifelbare Offensichtlichkeit von Moores Propositionen insofern keinen Sinn ergibt, da jede Aussage lediglich in einem umfassenderen System anderer Aussagen eingebettet, sinnvoll verwendet werden kann:

»142. Nicht einzelne Axiome leuchten mir ein, sondern ein System, worin sich Folgen und Prämissen *gegenseitig* stützen.« (ÜG: 149)

Dieser Aussage stellt Bochner *Seven* zur Seite. Die Rede vom sich »*gegenseitig*« Stützen von Folgen und Prämissen steht in Zusammenhang mit den Prozessen, die in der vorliegenden Untersuchung als Voraussetzung zur Erlangung eines reflexiven Gleichgewicht thematisiert werden.

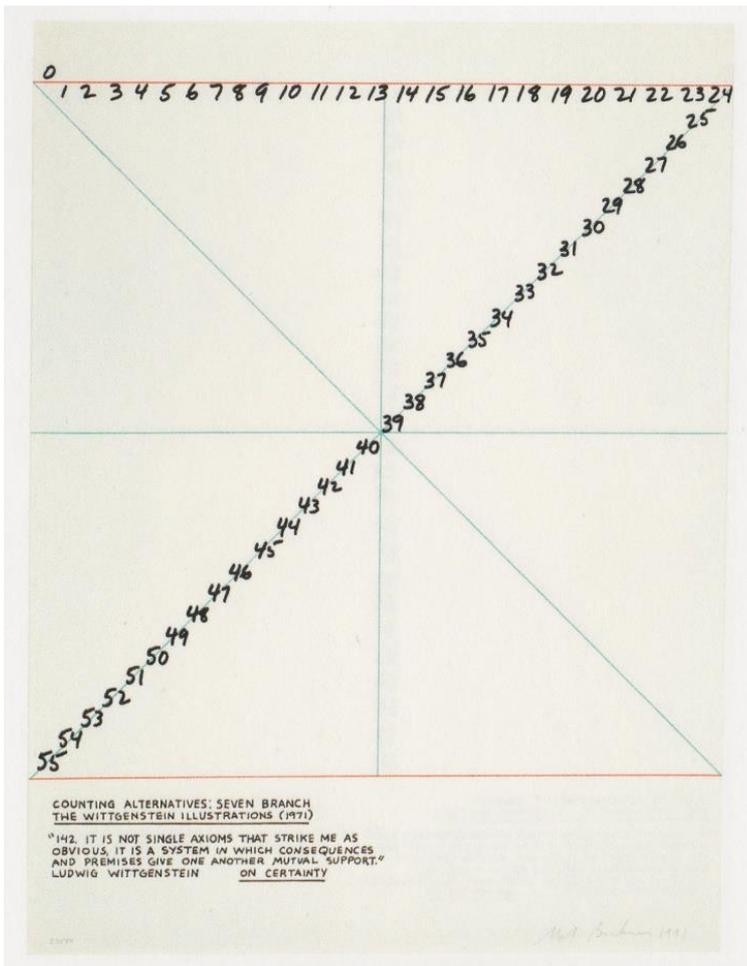


Abbildung 117

Seven Branch, (Bochner 1991; siehe Wartenberg 2015: 37)

Dazu passend auch bei Wittgenstein:

»432. Die Äußerung ›Ich weiß...‹ kann nur in Verbindung mit der übrigen Evidenz des ›Wissens‹ ihre Bedeutung haben.« (BGM: 206)

Bei Bochner der *X Branch* zugeordnet. Eine schöne sprachliche Parallele zu Bochners Rede von einem einsichtig Machen, dem ans Licht bringen einer Idee, dem Gewinn von Erkenntnis, findet sich in diesem Zusammenhang in der vorhergehenden Passage bei Wittgenstein:

»141. Wenn wir anfangen, etwas zu glauben, so nicht einen einzelnen Satz, sondern ein ganzes System von Sätzen. (Das Licht geht nach und nach über das Ganze auf).«

Das einsichtig Machen wird dabei über die Exemplifikation geleistet. In diesem Sinn begreift Bochner *illustration* als grundlegenden Gegensatz zur *depiction*. Bochner schreibt im Artist's Statement:

»When I initially conceived of illustrating *On Certainty*, the first question I had to address was ›what is the illustration of an idea?‹ The Latin root of the verb to illustrate is *illustrare* – ›to light up‹. Taken in the sense illustration has nothing to do with depiction. An illustration is (as in Medieval manuscript illumination) an idea brought to light.« (ebd.)

Dazu betont Bochner nachfolgend, dass es keine einzelnen Bilder sind, die den Zugang zu Wittgensteins Vorgehensweise, Philosophie zu betreiben, eröffnen, sondern Sequenzen von Bildern, Bilderserien. Zur Rolle der Bilder beim einsichtig Machen später mehr.

Im Zusammenhang damit steht die bereits eingangs zitierte, nicht als trivial zu verstehende Aussage, dass »Philosophie (...) keine Lehre« sei, »sondern eine Tätigkeit.« (T 4.112)

Im Sinne einer Tätigkeit möchte Bochner Ideen als Werkzeuge einsetzen:

»A fundamental hypothesis of my work has always been that ideas are tools. My intention in these drawings was not to use Wittgenstein's ideas as found objects, but to work with them, to extend their references into the domain of the visual, and, in doing so, puncture the crust of language.« (Bochner 1971: Artist's Statement, Absatz 6, Zeile 31)

Den medialen Charakter von Sprache veranschaulicht Bochner sehr plakativ durch seine Arbeit: *Language is not Transparent* von 1970.



Abbildung 118

Mel Bochner, *Language is not Transparent*, 1970, Kreide auf Farbe auf Wand, 1828 mm x 1219 mm, Installation als Teil der Ausstellung *Language IV*, Dwan Gallery, New York, 1970, Modern and Contemporary Art Council Fund, Los Angeles County Museum, (siehe Borchardt-Hume; Globus 2012: 100)

Was die Wahl von auf den ersten Blick vermeintlich simplen Beispielen betrifft, um komplexe Zusammenhänge anschaulich zu erschließen, ähneln sich die Vorgehensweisen von Bochner, Wittgenstein und Goodman. Allen ist gemeinsam, dass sie oft einfache, alltägliche Beispiele wählen, um über diesen Zugang auf komplexe Probleme der Verwendung von sprachlichen und

nichtsprachlichen Bezugssystemen zu verweisen, die den Beispielen zugrunde liegen. Zu dieser Herangehensweise schreibt Susan Vogel im Vorwort des Kataloges: *Mel Bochner: Sichtbargemachtes Denken*:

»In seiner künstlerischen Arbeit untersucht (Mel Bochner) die Konventionen, Codes und Grammatiken, die wir routinemäßig anwenden, um die Außenwelt zu begreifen. Ausgehend von den einfachsten kognitiven Strategien – Zählen, Messen, Stapeln oder Ordnen – geht er schrittweise weiter zu gleichermaßen grundsätzlichen Untersuchungen der Sprache von Beziehungen: Präpositionen, Verben und einfachen logischen Sätzen. Die Fragen, mit denen er sich in seinen konzeptuellen Arbeiten beschäftigt, sind wie die Materialien, die er verwendet, jedermann vertraut – fundamentale Gegebenheiten unserer Kultur. Aber ihre oberflächliche Einfachheit überdeckt ein ernsthaftes Befragen aller Darstellungssysteme, und zwar sowohl der visuellen als auch der verbalen.« (Vogel in Bochner Katalog 1996, Vorwort: 21)

Beschreibung, Betrachtung, Beurteilung

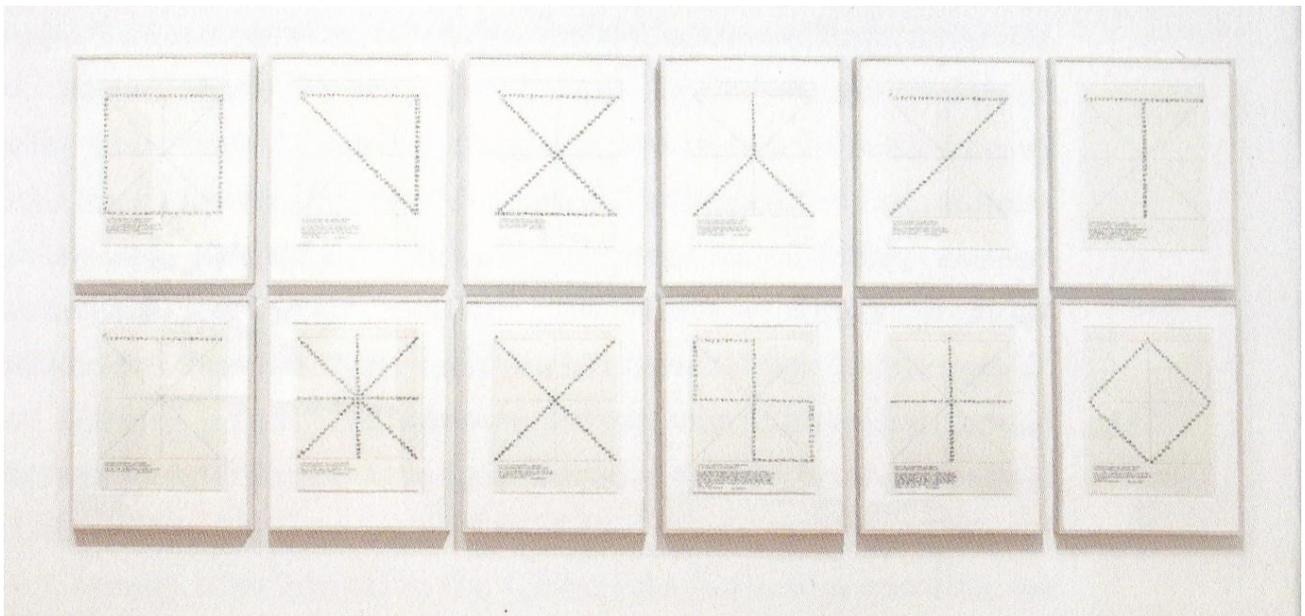


Abbildung 119

Mel Bochner, *Counting Alternatives*

Nachfolgend der Versuch, den Entstehungsprozess der *Branches* eingehend nachzuvollziehen, um auf diesem Weg der reflexiven Praxis die exemplifizierten Fragestellungen und Phänomene zu erschließen.

Mel Bochner: *Counting Alternatives: The Wittgenstein Illustrations*

Bochners *Wittgenstein Illustrations* umfassen 12 sogenannte *Branches*. Grundform der *Branches* ist das Quadrat, in das als eine Art Matrix Linien eingezeichnet sind. In 11 von 12 Fällen verlaufen die Linien als Diagonalen von den jeweiligen Ecken ausgehend in Kombination mit einem den

Schnittpunkt der Diagonalen durchlaufenden Kreuz, dessen Endpunkte die Seiten des Quadrates mittig teilen. Im zwölften *Branch* ist dieses Kreuz auch vorhanden, allerdings verlaufen hier die diagonalen Linien anders als zuvor, nämlich als Verbindungen zwischen den Schnittpunkten von Kreuz und den Seiten des Quadrates.

Die *Branches* realisierte Bochner 1971 / 1972 als Zeichnungen, dann 1991 noch einmal in Buchform. (Arion Press) Den Drucken sind als *endpapers* noch zwei *Ranges* rahmend hinzugefügt (*Range* 1979, *Forth Range* 1973), die *Ranges* werden hier nicht besprochen.

Geht man vom Titel der Arbeit *Counting Alternatives* aus, und richtet entsprechend das Augenmerk auf die Zahlen, genauer, auf das Zählen, wird man bei der ersten *Branch* beginnend der Nummerierung folgen: Beginn oben links bei der außerhalb des Quadrates platzierten »0«. Die Zahlenfolge verläuft zu Beginn unter der horizontalen Seitenlinie und dann weiter entlang der Form.

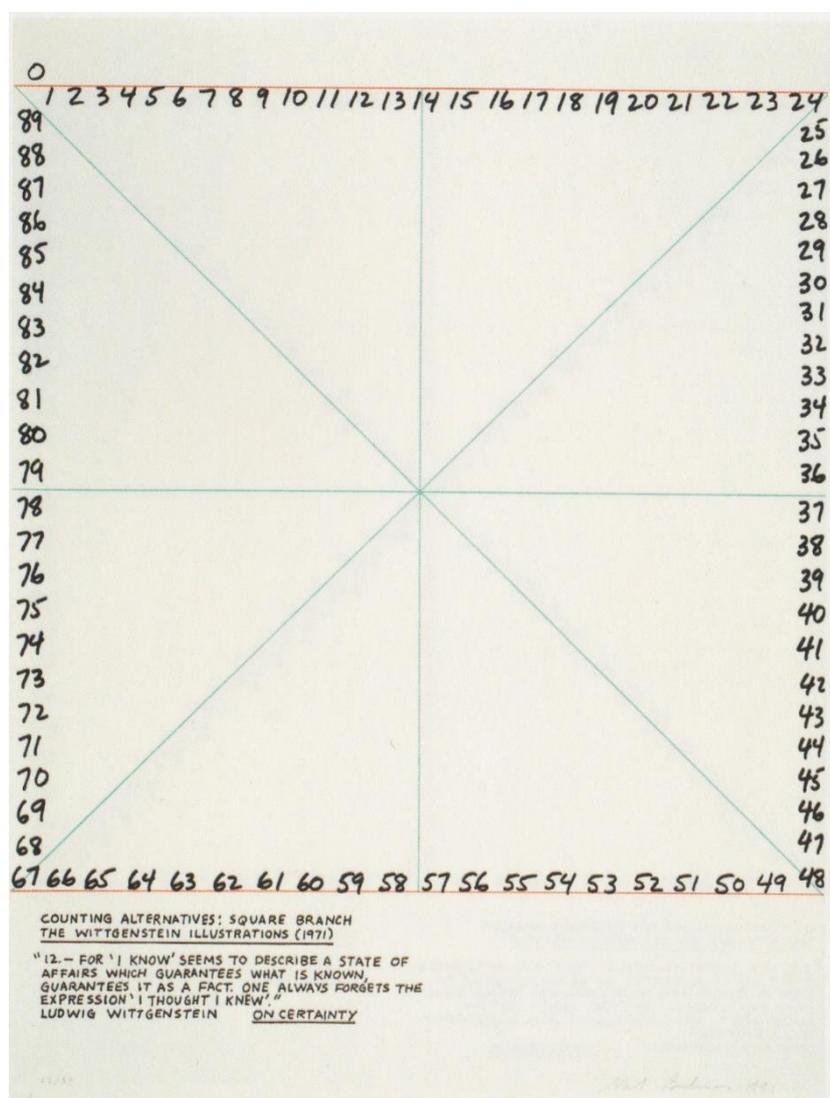


Abbildung 120

Square Branch, (Bochner 1991; siehe Wartenberg 2015: 33)

Grundsätzlich wird anschaulich, dass die durch die Zahlen entstandenen Formen Ergebnis eines Prozesses sind.

„So instead of seeing only a static overall pattern in each print, through a careful reconstruction of the process of their creation we see them as embodying a spatial and temporal process.« (Wartenberg 2015: 20)

Die Zahlen folgen hier der Grundform der Matrix, was sowohl optisch augenscheinlich ist, als auch im Titel *Square* ablesbar.

Bochner operiert mit (mindestens) drei verschiedenen, in Zusammenhängen stehenden Ordnungssystemen. Grundsätzlich stellt sich diesbezüglich die Frage, nach welchen Regeln vorgegangen wurde, insbesondere an den Sektionen, die eine Entscheidung verlangen, um zur Gewissheit: »»Jetzt kann ich weiter«, im Sinne Wittgensteins« (Goodman 1990: 22) zu gelangen. »A subset of the rules specifies the situations in which ›decisions‹ are required about how the counting sequence is to proceed.« (Wartenberg 2015: 17)

Es können dabei drei verschiedene, verbundene Schemata ausgewiesen werden:

- Nummernfolge
- Form
- Benennung

Als aufschlussreich werden sich im weiteren Verlauf die Verbindungen zwischen diesen Ordnungssystemen darstellen. Dabei interessieren insbesondere Irregularitäten, entweder innerhalb eines Systems, wie etwa der Nummerierung, als auch zwischen Systemen, speziell zwischen Form und Benennung, aber auch zwischen Nummerierung und Formgebung.

Bereits *Branch* Nr. 2, betitelt als *Triangle*, wirft entsprechende Fragen auf:

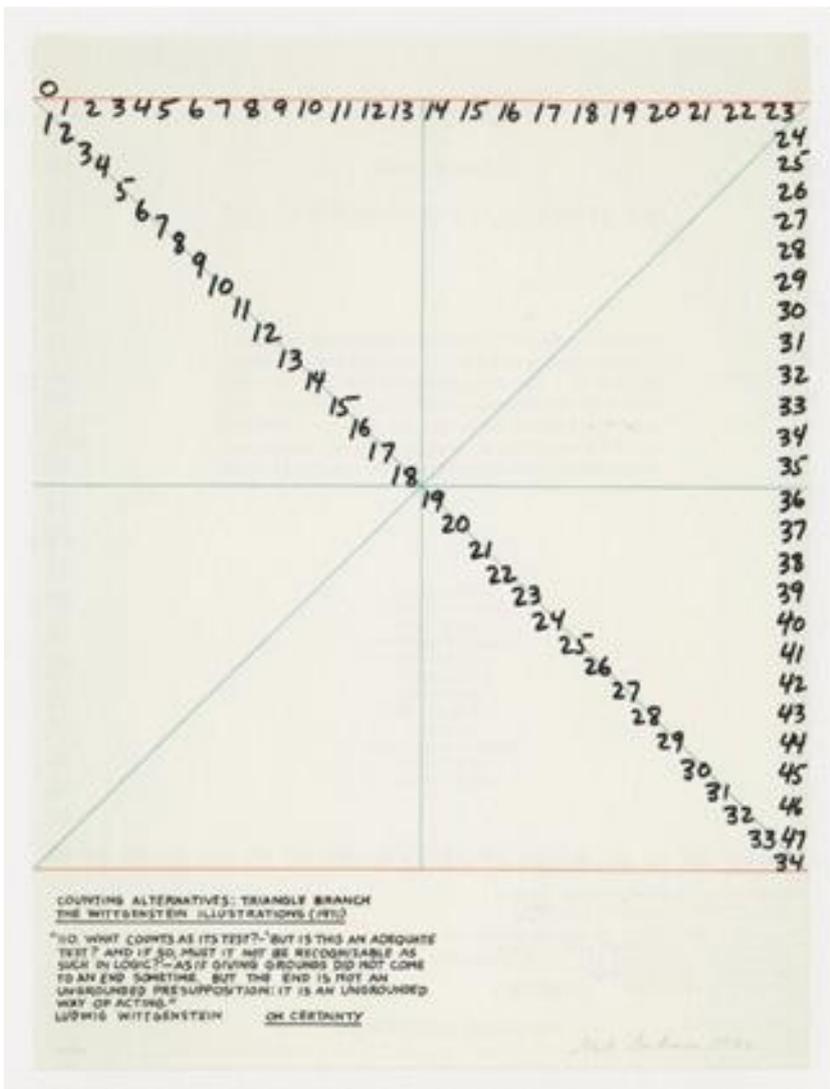


Abbildung 121

Triangle Branch, (Bochner 1991; siehe Wartenberg 2015: 34)

Auf den ersten Blick scheint eine konsistente Weiterführung von *Branch* Nr. 1 gegeben, denn wieder beginnt die Zahlenfolge in der linken oberen Ecke. Dieses Mal ergibt sich, auf den ersten Blick erkennbar, auch über den Titel, statt eines Quadrates ein Dreieck, wobei aber, wenn man der Nummerierung wie beim Quadrat folgt, ein irritierender Bruch an der rechten unteren Ecke erkennbar wird! Denn statt nach 47 die Ecke mit 48 abzuschließen, wie in *Branch* Nr. 1, um dann folgerichtig diagonal aufsteigend mit der 49 fortzufahren, steht am Eckpunkt dort die 34 und in diagonalen Richtung aufsteigend fortgesetzt die 33. Verfolgt man nun, dieser Irritation nachgehend, ab der 33 die Nummernfolge weiter, der Diagonale nach links oben entlang, bemerkt man, dass es sich um eine abnehmende Zahlenfolge bis hin zur 1 handelt. Folglich hat diese Diagonale ihren Startpunkt im linken oberen Eck, was zu der Einsicht führt, dass es zwei verschiedene Nummernfolgen gibt, die beide im linken oberen Eck ihren Ausgang nehmen, aber in entgegengesetzter Richtung verlaufen. Die Entstehung der Form des Dreieckes ergab sich demnach dadurch, dass die Diagonale am rechten

unteren Eck ihr Ende fand und dabei dann in gewisser Weise die zweite Nummernfolge gestoppt hat. In diesem Sinn hatte die Diagonale Vorrang, sozusagen Vorfahrt.

Die dritte *Branch* trägt den Titel *Eight*:

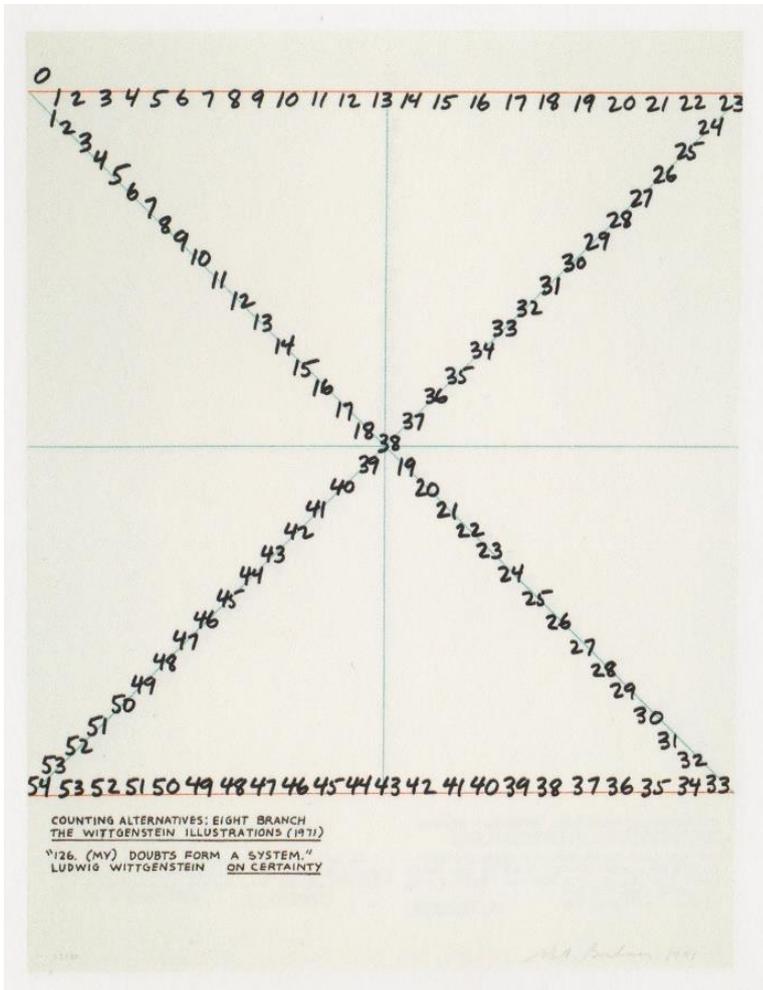


Abbildung 122

Eight Branch, (Bochner 1991; siehe Wartenberg 2015: 35)

Vom Vergleich zwischen *Branch* 1 und 2 ausgehend, wird man gegebenenfalls bei der nächsten *Eight Branch* *zuerst* der gleichen Diagonalen folgen, um zu untersuchen, ob entsprechend dem zuletzt vorliegenden Fall des Vorranges der Diagonalen wieder ein Stoppen der anderen Reihe erfolgt, in diesem Fall wäre das entsprechend wieder ein Vorrang der Diagonalen, die von links oben nach rechts unten verläuft. Tatsächlich ist dies aber nicht der Fall. Den Vorrang hat dieses Mal wider Erwarten die andere Reihe, demnach deren Diagonale. Durchdenkt man, dass bei einem parallelen Eintragen der Nummern, bzw. abwechselnd, (also Nummer 1 erste Reihe, dann Nummer 1 zweite Reihe, etc.), die Diagonale von links oben ausgehend in beiden Fällen schneller, im ersten Fall, um unteren rechten Eck (somit das Stoppen zeitlich bewirken könnte, da früher dort angelangt), bei der *Eight Branch*, im Mittelpunkt, dann überrascht es, dass in diesem Fall die von der anfangs horizontal verlaufenden Reihe ausgehende Zahlenfolge durchgehend durch die Mitte läuft, dabei bei der zweiten Reihe, also bei der Diagonale von links oben ausgehend, deren Zahlenfolge die andere Diagonale sozusagen

überspringt. Demnach liegt in diesem Fall kein Stoppen vor, wie bei *Triangle*, sondern ein Überspringen, eine weitere Inkonsistenz. Konkret ergibt sich, dass im Mittelpunkt bei der Zahlenreihe, die von links oben zur Mitte hin verläuft, nach der 18 nicht die erwartbare 19 steht, sondern die 38. Beide Reihen treffen sich im linken unteren Eck bei 54.

Ebenso inkonsistent ist jetzt auch die Titelgebung, da sie die resultierende Form nicht als geometrische deutet, denkbar etwa als *Double Triangle*, wie etwa bei der zehnten *Branch*, der *Double Square* (siehe Abbildung unten) der Fall, sondern als Ziffer, nämlich *Eight*.

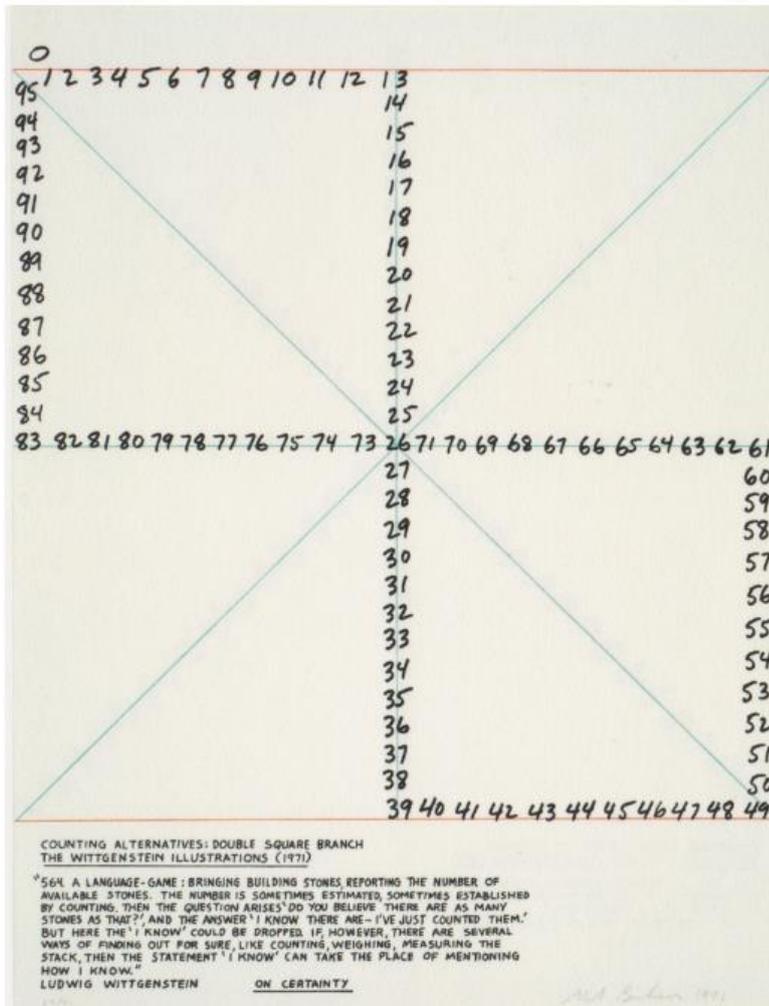


Abbildung 123

Double Square Branch, (Bochner 1991; siehe Wartenberg 2015: 42)

Zweifel

»126. (My) doubts form a system.«

Dem von Bochner der *Eight Branch* zur Seite gestellte Satz geht bei Wittgenstein voraus:

»126. Ich bin der Bedeutung meiner Worte nicht gewisser als bestimmter Urteile. Kann ich zweifeln, daß diese Farbe »blau« heißt?

(Meine) Zweifel bilden ein System.«

Die gesamte Passage enthält zunächst auch einen Verweis darauf, dass die vorliegenden Probleme sich nicht nur auf das Operieren mit Zahlen beziehen, sondern auf die Untersuchung der Bedeutung von Wörtern übertragen werden können.

Betrachtet man die *Branches* genauer, das bedeutet, versucht man deren *Entstehungsprozess* nachzuzeichnen und die Verbindungen zwischen Zahlenfolgen, Form und Benennung, insbesondere bezogen auf Inkonsistenzen innerhalb und zwischen der Systeme, entstehen Fragen und Zweifel daran, welchen Regeln Bochner genau zu folgen scheint.

Inkonsistent ist etwa auch die Abfolge hinsichtlich Form und Benennung: Es wechseln die Kategorien Geometrie (*Square*, *Triangle*), Zahl (*Eight*), Buchstaben (*Inverted Y*), Zahl (*Seven*), Buchstabe (*T*), Geometrie (*Line*), Zeichen (*Asterisk*), Buchstabe / Zeichen (?) (*X*), Geometrie (*Double-Square*), Zeichen (*Plus*). *Diamond* ist dann in mehrfacher Hinsicht, bedingt durch die Änderungen an der zugrundeliegenden Matrix, ein Sonderfall, dazu gesondert unten mehr. Noch einmal zum Nachvollziehen der Überblick:

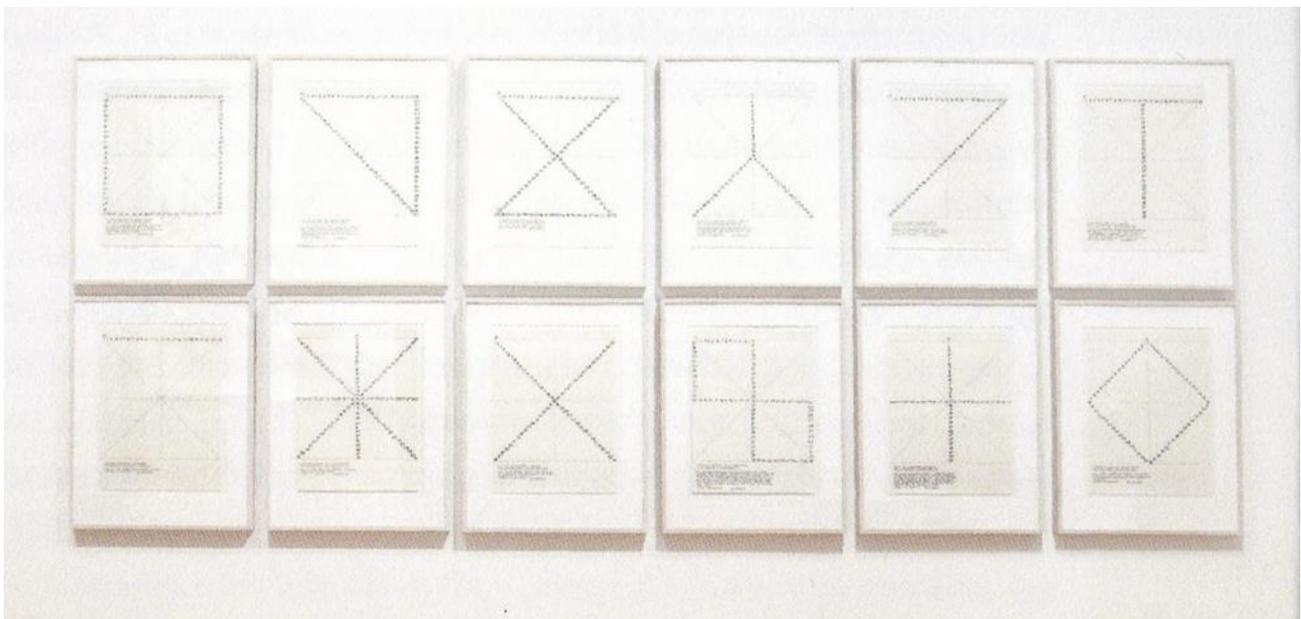


Abbildung 124

Mag Bochner ursprünglich die Varianten spontan in der vorliegenden Reihenfolge entwickelt haben, so stellt sich zumindest die Frage, warum er die *Branches* nicht nachträglich anders angeordnet hat, etwa die *Seven* nach der *Eight*, oder alle Buchstaben als Gruppe.

Das wäre nicht nur innerhalb der Zahlenordnung stimmig, es ließe sich auch auf die Form bezogen die *Seven* als Ergebnis des Weglassens einer Hälfte der *Eight* deuten. Diesem Prinzip folgt beispielsweise der Übergang vom *T* zur *Line* und vom *Asterisk* zum *X* (siehe Bilder unten). Wobei aber das alleinstehende *X* anders gebildet wird als das im *Asterisk* enthaltene. Auch zwischen dem *T* und der *Line* gibt es einen Unterschied bzgl. der (vermeintlich) verbliebenen Linie, denn sie endet bei 23, nicht wie beim *T* bei 24. Dieser Unterschied ist genauso zu sehen zwischen den *Branches Square-Triangle* und *Eight-Seven*. Dies ist zwar ein erst bei genauerer Betrachtung erkennbarer Unterschied,

aber letztlich gerade durch seinen subtilen, subversiven Charakter signifikant. Das unterschiedliche Enden von gleich beginnenden Nummernfolgen lässt sich an weiteren *Branches* und Stellen der Matrix feststellen. So endet bei der *Triangle* die Diagonale auf 34, bei der *Eight* auf 33. Die Diagonale endet bei *Seven* auf 55, bei *Eight* auf 54. Diese spezielle Inkonsistenz erhält Signifikanz, wenn man sie in Verbindung mit dem Problem des Messens bringt. Zum Aspekt Messen später mehr. Nachfolgend noch einmal die Abbildungen zum Vergleich zwischen Asterisk und X:

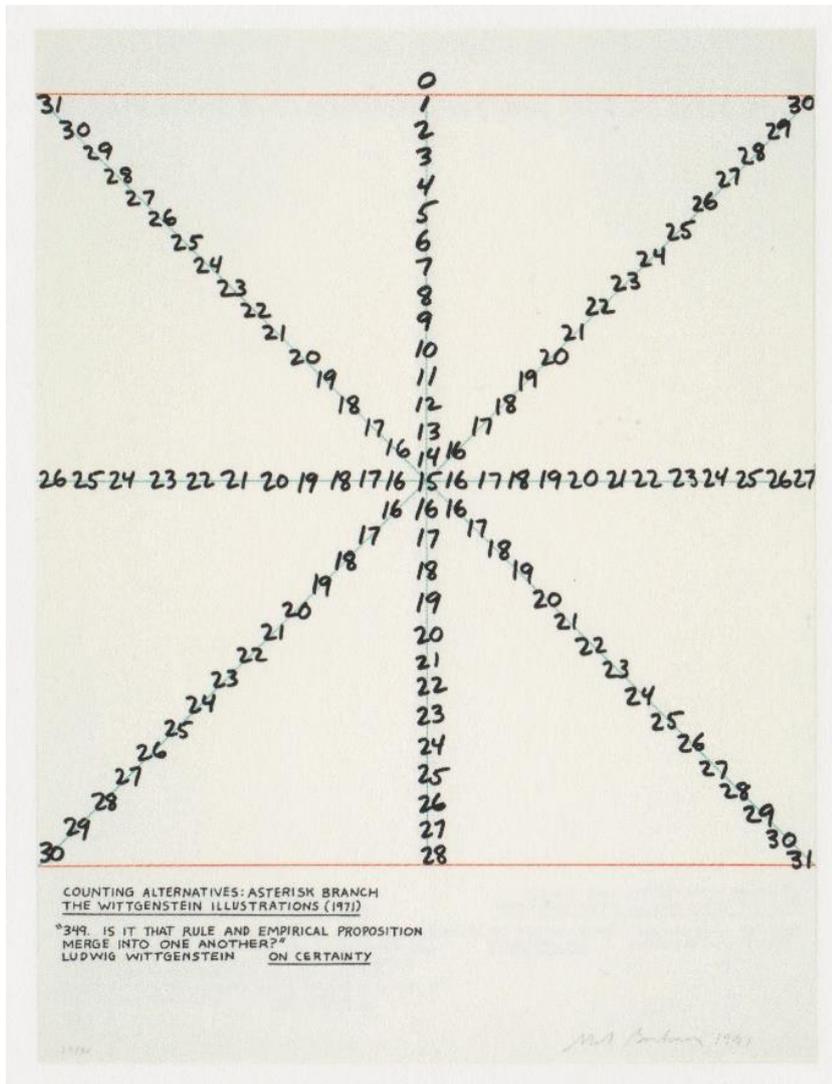


Abbildung 125

Asterisk Branch, (Bochner 1991; siehe Wartenberg 2015: 40)

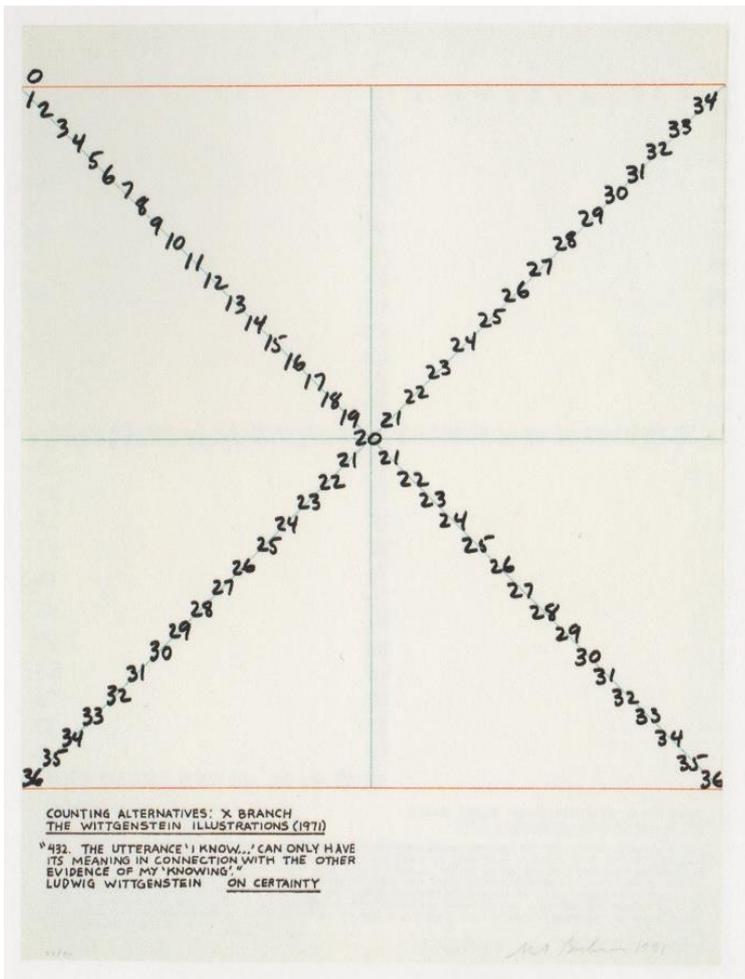


Abbildung 126

X Branch, (Bochner 1991; siehe Wartenberg 2015: 41)

Regelfolgen, Beispiele, Praxis

Durch die entstehenden Zweifel drängt sich also die Frage auf, welchen Regeln Bochner insgesamt, bzw. jeweils im Einzelfall gefolgt ist. Der Regelbegriff wird bei Bochner über das Wittgenstein Zitat thematisch, das er der vierten *Branch* zur Seite stellt:

»139. Not only rules but also examples are needed for establishing a practice. Our rules leave loop-holes open, and the practice has to speak for itself.«

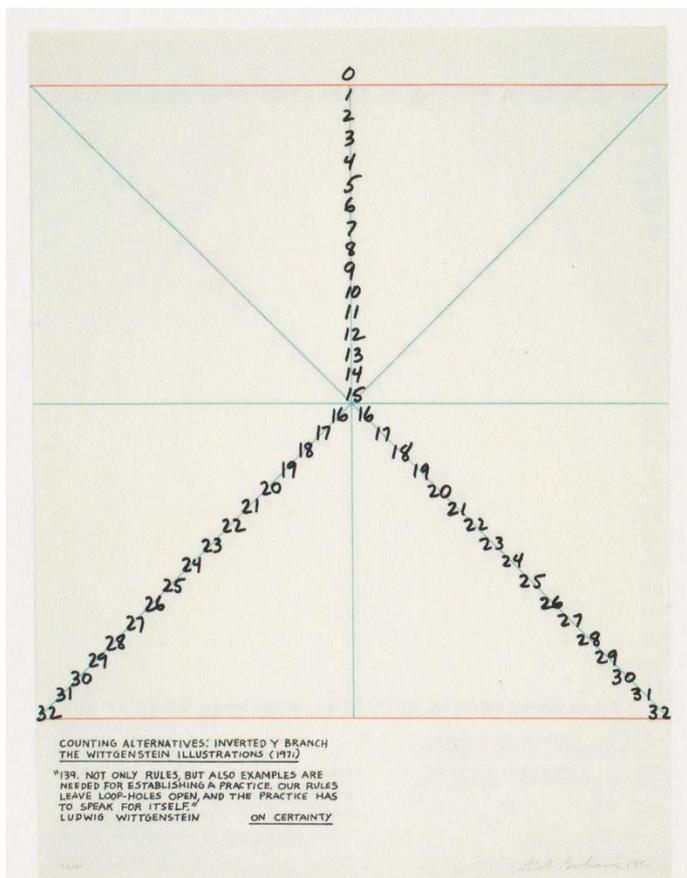


Abbildung 127

Inverted Y Branch, (Bochner 1991; siehe Wartenberg 2015: 36)

»139. Um eine Praxis festzulegen, genügen nicht Regeln, sondern man braucht auch Beispiele. Unsre Regeln lassen Hintertüren offen, und die Praxis muss für sich selbst sprechen.« (ÜG: 149)

Das Problem des Regelfolgens wird hier thematisch im Zusammenhang mit dem Gebrauch von Beispielen und dem Begriff der Praxis.

Das Problem der Bestimmung des Wechselverhältnisses zwischen Regel und Beispiel bei Wittgenstein bietet sich an, um Parallelen zu Goodman aufzuzeigen. Elisabeth Birk hat in ihrer *Studie zum Verhältnis von Beispiel und Regel* den *Mustergebrauch bei Goodman und Wittgenstein* untersucht. (Birk 2009) Im Folgenden soll in Bezug auf Birks Studie und Arbeiten von Baker und Hacker diesen Zusammenhängen nachgegangen werden. Als Einführung in die Perspektive Birks exemplarisch eine kurze Passage. Zu Goodman und Wittgenstein schreibt sie zur »Frage des Mustergebrauchs im Kontext des Regelproblems«:

»Die Ausgangsfrage der vorliegenden Arbeit, was es heißt, ›das Gleiche zu tun‹, wie also das Wechselverhältnis von Regel und Beispiel zu bestimmen ist, ist bei Wittgenstein aus einem anderen Kontext heraus und mit anderen Schwerpunkten anzugehen als bei Goodman. Allerdings wird sich (...) auch zeigen, daß es nur geringer Übersetzungsarbeit bedarf, um einige der bekannten Kernprobleme der Wittgensteinschen Spätphilosophie als solche der Exemplifikation und der

Projektion im Goodmanschen Sinne auszuweisen: Wittgenstein faßt ebenso wie Goodman Symbolgebrauch als Mustergebrauch auf. (...)

Goodman entwickelt unter der Bezeichnung ›Exemplifikation‹ einen allgemeinen Begriff davon, was die Übertragung von einem Fall auf den anderen beinhaltet. (...)

In Wittgensteins Beschreibungen des Regelfolgens und seiner Bestimmung des Regelbegriffs, die hier anhand *der Philosophischen Untersuchungen* und der Notizen *Über Gewißheit* rekonstruiert werden, findet eine Neubestimmung des Verhältnisses von Beispiel und Regel statt.« (Birk 2009: 137)

Parallelen zwischen Wittgenstein und Goodman zeigen sich im Zusammenhang mit dem Experimentieren exemplarisch etwa in den folgenden Passagen:

»Wenn einer wiederholt ein Experiment anstellt, ›immer wieder mit dem gleichen Resultat‹, hat er dann zugleich ein Experiment gemacht, das ihn lehrt, was er ›das gleiche Resultat‹ nennt, wie er also das Wort ›gleich‹ gebraucht? Mißt der, der den Tisch mit dem Zollstock mißt, auch den Zollstock? Mißt er den Zollstock, so kann er dabei den Tisch nicht messen.

Wie, wenn ich sagte: ›Wenn Einer den Tisch mit dem Zollstock mißt, so macht er dabei ein Experiment, welches ihn lehrt, was bei der Messung dieses Tisches mit allen andern Zollstäben herauskäme‹? Es ist doch gar kein Zweifel, daß man aus der Messung mit einem Zollstab voraussagen kann, was die Messung mit andern Zollstäben ergeben wird. Und ferner, könnte man es nicht tun – daß dann unser ganzes System des Messens zusammenfiel. (...)« (BGM III, 74, S. 199-200)

Hier der bereits erwähnte Punkt von Birk, dass es um die Frage geht, was man als ›das Gleiche‹ sehen will. Interessant der Bezug zum Experiment und zum Messen, dazu später mehr. Bei der nachfolgenden Passage vergleichbar, dass mit der Verwendung des Begriffs des ›Gleichen‹ ähnliche Überlegungen verbunden sind, wie mit der Verwendung des Begriffs der »Verwirrung«. Darüber hinaus aufschlussreich, wie Wittgenstein von Fragen der Mathematik nahtlos übergeht zum Gebrauch von Begriffen, hier konkret der Verwendung der Etiketten »grün« und »blau«, was natürlich Parallelen zu Goodmans Diskussion des Etiketts »grue« augenscheinlich macht. Da Goodman selbst ausdrücklich in diesem Kontext Bezug auf Wittgenstein nimmt, wäre es durchaus denkbar, dass er durch genau diese Beispiele zu seiner Erfindung des Etiketts »grue« angeregt wurde. Als reine Spekulation ist dies ausdrücklich nicht von Belang, aber die Tatsache, wie naheliegend eine solche Möglichkeit wäre, ist durchaus sehr aufschlussreich, um die Parallelen zwischen Wittgenstein und Goodman zu veranschaulichen.

»75. Das Rechnen verlöre seinen Witz, wenn *Verwirrung* einträte. Wie der Gebrauch der Worte ›grün‹ und ›blau‹ seinen Witz verlöre. Und doch scheint es Unsinn zu sein zu sagen – daß ein Rechensatz sage: es werde keine Verwirrung eintreten. – Ist die Lösung einfach die, daß der Rechensatz nicht *falsch* werde, sondern nutzlos, wenn Verwirrung einträte? (...)

Wie, wenn ich sagte: der Rechensatz drückt die Zuversicht aus, es werde keine Verwirrung eintreten.

–

Dann drückt der Gebrauch aller Worte die Zuversicht aus, es werde keine Verwirrung eintreten.

Man kann aber dennoch nicht sagen, der Gebrauch des Wortes ›grün‹ besage, es werde keine Verwirrung eintreten – weil dann der Gebrauch des Wortes ›Verwirrung‹ wieder eben dasselbe über dieses Wort aussagen müßte.« (BGM III, 75, S. 200)

Zentrale Rolle der Paragraphen PU §201 und PU §50 bei der Diskussion des Regelfolgens und speziell der Praxis des Messens

Da bei der Diskussion zum Regelfolgen §201 der *Philosophischen Untersuchungen* eine wichtige Rolle spielt, soll auch hier von dieser Textpassage ausgegangen werden, später im Zusammenhang mit der Praxis des Messens wird besonders auf §50 Bezug genommen.

»§201. Unser Paradox war dies: eine Regel könnte keine Handlungsweise bestimmen, da jede Handlungsweise mit der Regel in Übereinstimmung zu bringen sei. Die Antwort war: Ist jede mit der Regel in Übereinstimmung zu bringen, dann auch zum Widerspruch. Daher gäbe es hier weder Übereinstimmung noch Widerspruch.

Daß da ein Mißverständnis ist, zeigt sich schon darin, daß wir in diesem Gedankengang Deutung hinter Deutung setzen; als beruhige uns eine jede wenigstens für einen Augenblick, bis wir an eine Deutung denken, die wieder hinter dieser liegt. Dadurch zeigen wir nämlich, daß es eine Auffassung einer Regel gibt, die *nicht* eine *Deutung* ist; sondern sich, von Fall zu Fall der Anwendung in dem äußert, was wir »der Regel folgen«, und was wir »ihr entgegenhandeln« nennen.

Darum besteht eine Neigung zu sagen: jedes Handeln nach der Regel sei ein Deuten. »Deuten« aber sollte man nur nennen: einen Ausdruck der Regel durch einen anderen ersetzen.« (PU: 345)

»§202. Darum ist ›der Regel folgen‹ eine Praxis. Und der Regel zu folgen *glauben* ist nicht: der Regel folgen. Und darum kann man nicht der Regel ›privatim‹ folgen, weil sonst der Regel zu folgen glauben dasselbe wäre, wie der Regel folgen.« (ebd.)

Die Diskussion von §201 gestaltet sich komplex. Um Wittgensteins Weg zu seiner veränderten Auffassung davon, was es bedeutet, einer Regel zu folgen, nachvollziehen zu können, ist es unabdinglich, zumindest in Ansätzen darauf einzugehen, gegen welche Perspektiven er jeweils argumentiert, seien es eigene, frühere, oder andere philosophische Positionen. Dabei spielt Wittgensteins Bezugnahme auf Augustinus eine spezifische Rolle, da sie über die darauf aufbauende Kritik an der hinweisenden Erklärung und über die Unterscheidungsmöglichkeit zwischen *Samples* und *Simples* (Baker; Hacker 2005³⁶, Vol.1, Part 1 und 2; 2014) ein Verständnis der grundlegenden Rolle des Gebrauchs von Mustern im Kontext des Regelproblems vorbereitet. Die Wittgenstein Essays und Exegese von Baker und Hacker werden dabei konsultiert. An Wittgenstein anknüpfend und darüber hinausgehend ist deren Unterscheidung zwischen *Canonical*, *Standard* und *Optional Samples* aufschlussreich. Spezielle Probleme, wie das der Messung, werden insbesondere über den §50 der *Philosophischen Untersuchungen* diskutiert. Abschließend werden anhand Wittgensteins *Bemerkungen über die Grundlagen der Mathematik* Zusammenhänge zwischen Bild, Beweis,

³⁶ Beim Verweis auf Baker; Hacker 2005 wird neben der Seitenzahl von Volume I auch der Part angegeben, etwa: Baker / Hacker 2005, Part I: 7-9

Begriffsbildung, Experiment diskutiert. Der Bezug zur Verwendung bildhafter Verfahren als Beweis und zur Begriffsbildung bei Faraday wird hergestellt.

Um Wittgensteins Auffassung in den *Philosophischen Untersuchungen* besser einordnen zu können ist es insbesondere hilfreich und teilweise unumgänglich, herauszuarbeiten, *gegen* welche Positionen Wittgenstein jeweils argumentiert. Dies können eigene, frühere Ansichten sein, wie sie Wittgenstein etwa im *Tractatus* vertreten hatte. In den *Philosophischen Untersuchungen* konturiert Wittgenstein den Regelbegriff in kritischem Kontrast zur Auffassung der Regel als Kalkül, wie im *Tractatus* angenommen. (Birk: 138)

Exemplarisch entwirft Wittgenstein zu Beginn der *Philosophischen Untersuchungen* am Beispiel von Augustinus eine gleichsam der Kalkülauffassung entsprechende Gegenposition zu den in den *Philosophischen Untersuchungen* entwickelten Ansichten.

Augustinus entwirft nach Wittgenstein ein Bild von Sprache, das dem der hinweisenden Erklärung³⁷ entspricht, aber nicht als Grundmodell verwendet werden sollte, um den Spracherwerb zu erklären. In der Kritik an der hinweisenden Erklärung, als Grundmodell missverstanden, sieht Birk grundlegende Parallelen zu den »symboltheoretischen Eigenschaften der Exemplifikation«, die sie als »Ausgangspunkt für den Entwurf des neuen Regelbegriffs einordnet.« (Birk 138) Den Bogen von der Problematik um die hinweisende Definition bei Wittgenstein zu Goodmans Begriff der Exemplifikation spannt auch Bernd M. Scherer in seinem Text *Wittgensteins Konzeption der hinweisenden Definition. Eine semiotische Rekonstruktion*. (Scherer 1985)

An dieser Stelle der Hinweis, dass im Kontext der vorliegenden Arbeit zwar keine umfassende Wittgenstein Exegese geleistet werden soll und kann, aber dennoch teils etwas eingehender bestimmten Aspekten nachgegangen werden muss, um insbesondere die Parallelen zu Goodman herausarbeiten zu können. In diesem Sinn einige Anmerkungen zu Augustinus und der Kritik Wittgensteins an der hinweisenden Erklärung.

Der §1 der *Philosophischen Untersuchungen* beginnt mit einem Auszug aus den *Confessiones* von Augustinus:

»§1 Nannten die Erwachsenen irgendeinen Gegenstand und wandten sie sich dabei ihm zu, so nahm ich das wahr und ich begriff, daß der Gegenstand durch die Laute, die sie aussprachen, bezeichnet wurde, da sie auf *ihn* hinweisen wollten. Dies aber entnahm ich aus ihren Gebärden, der natürlichen Sprache aller Völker, der Sprache, die durch Mienen- und Augenspiel, durch die Bewegungen der Glieder und den Klang der Stimme die Empfindungen der Seele anzeigt, wenn diese irgendetwas begehrt, oder festhält, oder zurückweist, oder flieht. So lernte ich nach und nach verstehen, welche Dinge die Wörter bezeichneten, die ich wieder und wieder, an ihren bestimmten Stellen in verschiedenen Sätzen, aussprechen hörte. Und ich brachte, als nun mein Mund sich an diese Zeichen gewöhnt hatte, durch sie meine Wünsche zum Ausdruck.« (PU: 237, Augustinus 1861)

³⁷ Zur Geschichte und Unterschieden zwischen den Begriffsverwendungen von »ostensive explanation« und »ostensive definition« siehe Baker / Hacker 2005, Part I: 7-9).

In direktem Anschluss an diesen Auszug formuliert Wittgenstein, noch im §1 seinen Eindruck, dass hier exemplarisch »ein bestimmtes Bild vom Wesen der menschlichen Sprache« artikuliert würde. Dieses Bild von Sprache könne insofern kritisiert werden, wenn es dezidiert als Grundmodell für (das Erlernen von) Sprache aufgefasst wird. Aber das erläuterte Vorgehen sei lediglich eine Form der Sprachverwendung, nämlich die der hinweisenden Erklärung. Wird diese aber als Grundmodell insbesondere für den Spracherwerb interpretiert, übersieht man dabei allerdings, dass hier Augustinus einen Kontext voraussetzen müsste, bzw. diesen unbewusst implizit mitdenkt. In der *Philosophischen Grammatik* kritisiert Wittgenstein dahingehend explizit seine eigenen früheren Auffassungen und die von Augustinus als Kalkül.

»19 Mein früherer Begriff der Bedeutung stammt aus einer primitiven Philosophie der Sprache her. – Augustinus über das Lernen der Sprache. Er beschreibt einen Kalkül unserer Sprache, nur ist nicht alles, was wir Sprache nennen, dieser Kalkül.« (PG: S. 8 Inhalt)

»§19 (...) Man könnte also sagen, Augustinus stelle die Sache zu einfach dar; aber auch, er stelle eine einfachere Sache dar.« (PG: 57)

Das »Einfachere« zeigt sich auch durch den Gegensatz von Sprache als etwas Dynamischem und demgegenüber dessen statische Deutung:

»III, 36 Wenn wir den wirklichen Gebrauch eines Wortes betrachten, so sehen wir etwas Fluktuierendes.

Wir stellen diesem Fluktuierenden in unseren Betrachtungen etwas Festeres entgegen. Ähnlich, wie wenn man von dem sich stets veränderlichen Bild einer Landschaft ein ruhendes Abbild malt.« (PG: 77)

Zum parallelen Phänomen Bild als Ergebnis eines Transformationsprozesses später mehr.

Bei der hinweisenden Erklärung wird übersehen, dass das Problem der Projektion schon durch den Gebrauch gelöst ist.

»30 Man könnte also sagen: Die hinweisende Definition erklärt den Gebrauch – die Bedeutung – des Wortes, wenn es schon klar ist, welche Rolle das Wort in der Sprache überhaupt spielen soll.

Wenn ich also weiß, daß Einer mir ein Farbwort erklären will, so wird mir die hinweisende Erklärung »Das heißt ›Sepia‹ »zum Verständnis des Wortes verhelfen. – Und dies kann man sagen, wenn man nicht vergißt, daß sich nun allerlei Fragen an das Wort »wissen«³⁸, oder »klar sein« anknüpfen.

Man muss schon etwas wissen (oder können), um nach der Benennung fragen zu können. Aber was muss man wissen?« (PU: 254)

³⁸ Anmerkung zur Verwendung der Guillemets: In der vorliegenden Arbeit werden innerhalb von Zitaten bei Anführungszeichen im Originaltext die einfachen Guillemets verwendet. Da Wittgenstein teils innerhalb seiner Texte einfache und doppelte Guillemets verwendet, müssen zur Wiedergabe dieser Doppelung im Einzelfall innerhalb eines Zitates doppelte Guillemets verwendet werden.

Am Beispiel des Erlernens der Bezeichnung »Kraulschwimmen«, insbesondere durch Verweis auf den Unterschied zwischen dem Fragen nach einem spezifischen Schwimmstil oder dem unspezifischeren: »Wie heißt dies?«, geht Bernd M. Scherer im oben genannten Text diesen Zusammenhängen nach und stellt dabei die Verbindung zu Goodman her. Die »(...) Repräsentation eines Schemas durch eine seiner Instanzen soll im Anschluss an Goodman Exemplifikation heißen, da die beiden Bedingungen Goodmans für die Exemplifikation, nämlich Besitz – die Instanz ist ein Fall des Schemas – und Bezug – die Instanz bezieht sich auf das Schema –, erfüllt sind. (...) Damit ist die semiotische Rolle des Musters durch den Begriff der Exemplifikation erklärt. Der Unterschied zwischen der Exemplifikation und der (...) ikonischen Repräsentation besteht darin, daß durch die ikonische Repräsentation mittels einer Instanz die Einführung eines Schemas erfolgt, die zunächst als ununterschieden zu anderen behandelt wurde.« (Scherer 1985: 131) Im Unterschied zu Scherer wird bei der vorliegenden Untersuchung mit Goodman aber argumentiert, dass durch die Exemplifikation auch neue Etiketten eingeführt werden können.

Samples and Simples

Eine Parallele zur geänderten Auffassung davon, was es bedeutet »einer Regel zu folgen«, auf Basis der Kritik an der Idee vom Spracherwerb als Kalkül, findet sich durch eine Gegenüberstellung von *Samples and Simples* bei Baker und Hacker. (2005, Part I: 103 ff.)

Baker und Hacker heben wie Birk hervor, dass Wittgensteins Reflektionen zu Beispielen und zur hinweisenden Erklärung auf einer Neukonzeption seiner früheren Ideen beruhe.

Wittgenstein erkannte, dass seine Überlegungen zum Verhältnis zwischen Logik und *Simple Objects* inkonsistent war. Er realisierte, dass die im *Tractatus* vorgesehene, angenommene Rolle von *Simples* eigentlich nur von *Samples* ausgefüllt werden kann:

»The moot question is what in fact fulfills the needs which the *Tractatus* objects were invented to satisfy. To the extent that these needs are genuine, Wittgenstein realized, the proper answer to this question is (at least in parts) »samples«.« (ebd. 104)

Baker und Hacker interpretieren und werten in diesen Zusammenhängen den Unterschied zwischen *Simples* und *Samples* dahingehend, dass die ersteren effektiv Deformationen der letzteren seien, »distortions of the latter«. (ebd.)

Dazu ein kurzer Exkurs, insbesondere, da der dabei diskutierte §48 zum später ausführlicher behandelten §50 führt und dabei auch auf die bereits erwähnte kritisierte Methode des §2 Bezug genommen wird. Der Vergleich von *Samples* und *Simples* ergibt bei Baker und Hacker zusammengefasst dargestellt im Einzelnen:

(ii) Gegenposition: Ein »Gegenstand ist einfach.« (TLP 2.02, S.13)

Beispiele können auch »einfach« sein, allerdings nur relativ zu einem bestimmten Sprachspiel (PU §48). Aufschlussreich erscheint an dieser Stelle ein Vergleich mit Goodmans nominalistischer

Auffassung von »Individuen« (als technischer Ausdruck verstanden), eine Diskussion dieses Begriffes würde hier aber zu weit führen³⁹. In §46 verweist Wittgenstein jedenfalls auf Russels *Individuals* und setzt sie seinen »Gegenständen« gleich, ausgehend von und in Parallele zu den Ausführungen von Sokrates im *Theaitetus*. (Platon 1973, *Theätetus* bei Wittgenstein) Auf diesen Verweis nimmt Wittgenstein in §48 Bezug.

In §48 spricht Wittgenstein selbst von der »Methode des §2«:

»48. Laß uns die Methode des §2 auf die Darstellung im *Theätetus* anwenden. Betrachten wir ein Sprachspiel, wofür diese Darstellung wirklich gilt. Die Sprache diene dazu, Kombinationen farbiger Quadrate auf einer Fläche darzustellen. Die Quadrate bilden einen schachbrettförmigen Komplex. Es gibt rote, grüne, weiße und schwarze Quadrate. Die Wörter der Sprache seien (entsprechend): »R«, »G«, »W«, »S«, und ein Satz ist eine Reihe dieser Wörter. Sie beschreiben eine Zusammenstellung von Quadraten in der Reihenfolge:

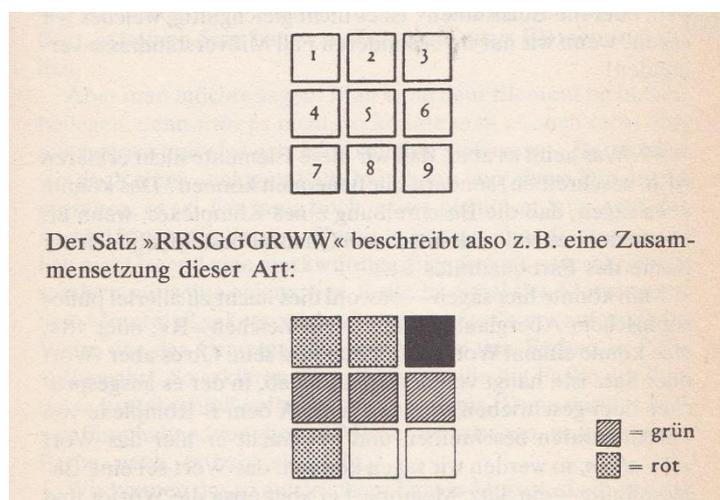


Abbildung 128

Hier ist der Satz ein Komplex von Namen, dem ein Komplex von Elementen entspricht. Die Urelemente sind die farbigen Quadrate. »Aber sind diese einfach?« – Ich wüßte nicht, was ich in diesem Sprachspiel natürlicher das »Einfache« nennen sollte. Unter anderen Umständen aber würde ich ein einfarbiges Quadrat »zusammengesetzt« nennen, etwa aus zwei Rechtecken, oder aus den Elementen Farbe und Form. Aber der Begriff der Zusammensetzung könnte auch so gedehnt werden, daß die kleinere Fläche »zusammengesetzt« genannt wird aus einer größeren und einer von ihr subtrahierten. Vergleiche »Zusammensetzung« der Kräfte, »Teilung« einer Strecke durch einen Punkt außerhalb; diese Ausdrücke zeigen, daß wir unter Umständen auch geneigt sind, das Kleinere als Resultat der Zusammensetzung von Größerem aufzufassen, und das Größere als ein Resultat der Teilung des Kleineren.

Aber ich weiß nicht, ob ich nun sagen soll, die Figur, die unser Satz beschreibt, bestehe aus vier Elementen oder aus neun? – Und welches sind seine Elemente, die Buchstabentypen, oder die

³⁹ Zu Goodmans Auffassung des Begriffs *Individual* siehe insbesondere das Kapitel *The Calculus of Individuals* in Goodmans *The Structure of Appearance* von 1951 und das Kapitel IV: *Individuals in Problems and Projects*, 1972.

Buchstaben? Ist es nicht gleichgültig, welches wir sagen? Wenn wir nur im besonderen Fall Missverständnisse vermeiden!« (PU: 265)

Diese Überlegungen führen zu §50, hier wird der »Urmeter« diskutiert. Dazu später Weiteres über den aktuellen Kontext des Vergleiches von *Samples* und *Simples* hinausgehend.

(ii) Kritisiert wird die Auffassung aus dem *Tractatus* (2.0211, 6.124), dass Gegenständen notwendigerweise Existenz qua Logik zugesprochen wird. Eine Illusion:

»Was es, scheinbar, geben *muß*, gehört zur Sprache. Es ist in unserem Spiel ein Paradigma, etwas, mit dem verglichen wird.« (...)

Es ist (...) eine Feststellung (...) unsere Darstellungsweise betreffend.« (ebd.)

Existenz ist demnach keine Frage der Logik oder der Ontologie, sondern eine symboltheoretische der Darstellungsweise.

(iii) »TLP 2.01 Der Sachverhalt ist eine Verbindung von Gegenständen (Sachen, Dingen).«

Die Konfusion hier liegt in der Auffassung, dass Objekte zusammenhängen, wie die Glieder einer Kette (TLP 2.03). Aber:

»It is easy to see that the plausibility of this is related to the confusion of samples that belong to the means of representation with objects represented. One can readily think of the fact that a given circle is red as a combination of a circle and redness (PG 200). The ›object‹ red needs nothing extra to ›combine‹ with the ›object‹ circularity to constitute the fact that the circle is red. Although this is nothing but confusion and mystification (PG 199ff.), the confusion is illuminated by reflection on samples and ostensive definition.« (Baker; Hacker 2005, Part I: 105)

(iv) Wittgenstein vertrat im *Tractatus* die Auffassung, dass die kombinatorischen Möglichkeiten von Gegenständen metaphysisch vorgegeben sind. Er kritisierte diese Sicht später als bloße Projektion von Grammatik auf die Wirklichkeit. Wir kombinieren üblicherweise Farben mit Form, aber nicht mit Klang.

»But that is no law of ultra-physics, merely a reflection of the fact that we assign a sense to ›This circle is red‹ and do not assign any sense to ›This note is red‹.« (ebd.)

(v) »Objekte stehen in internen Bezügen.« (TLP 4.123), »which ›cannot be said‹ in language but only shown (TLP 4.122, 4.124). The only analogical example Wittgenstein gave was of the internal relation between light blue and dark blue (TLP 4.123). The confusion was salutary, for it exemplifies how readily we confuse a form of representation with the representation of from.« (ebd.)

(vi) »2.0233 Zwei Gegenstände von der gleichen logischen Form sind – abgesehen von ihren externen Eigenschaften – von einander nur dadurch unterschieden, daß sie verschieden sind.« (TLP: 13)

»(...) this was a misguided projection of the fact that the only *relevant* difference between samples of two determinates of the same determinable is that they are samples of two different determinate-names (chromatic colour-names). (...) Of course, the question ›What is the difference between red and blue?‹ is meaningless, unless we take the object that has the colour to be a distinguishing mark of the colour (PG 208) – which is itself absurd.« (ebd. 106)

(vii) »3.221 Die Gegenstände kann ich nur *nennen*. Zeichen vertreten sie. Ich kann nur von ihnen sprechen, *sie aussprechen kann ich nicht*. Ein Satz kann nur sagen, *wie* ein Ding ist, nicht *was* es ist.« (TLP: 19)

»The red sample is not an object which lies beyond the descriptive powers of language, but is itself an instrument of language.« (ebd.)

(viii) »3.203 Der Name bedeutet den Gegenstand. Der Gegenstand ist seine Bedeutung.« (TLP: 19)

Hier wird angenommen, dass Namen Sprache mit Wirklichkeit verbinden. Diese Auffassung ist eine Wurzel für die im *Tractatus* enthaltene Verwirrung. Die dort konstruierte Verbindung zwischen Sprache und Wirklichkeit ist eine Korrelation innerhalb der Grammatik zwischen einem Namen und einem Beispiel. Ein Beispiel ist nicht die Bedeutung eines Namens, sondern ein Instrument zur Erklärung der Bedeutung.

»The meaning of an expression is its use.

The objects of the *Tractatus*, one might say, were samples ›seen through a glass darkly‹.« (ebd.)

Canonical, Standard, Optional Samples (ebd. 99 ff.)

Baker und Hacker unterscheiden zwischen verschiedenen Arten von samples: *Canonical, Standard, Optional*. Die drei Varianten sollen kurz vorgestellt werden. Im Anschluss daran wird etwas ausführlicher auf §50 der *Philosophischen Untersuchungen* eingegangen, thematisch wird dabei der »Urmeter«, nach Baker / Hacker ein *Canonical Sample*.

Canonical Samples

Canonical Samples lassen sich über ihre spezifische Rolle definieren, die sie in der Praxis einnehmen. Ein prominentes Beispiel wäre der sogenannte »Urmeter«, der lange Zeit, in Paris aufbewahrt, als Maßstab für den Meter herangezogen wurde.

Da *Canonical Samples* ihrer Natur nach nur sehr eingeschränkt verfügbar sind, werden sie nur in Ausnahmen ostensiv verwendet.

»Rather, they are used in giving explanations by samples *picked out by a definite description or proper name*, for example, ›one meter is the length of a standard metre.« (...) This reflects its typical function as a *pattern* for the production and function of *standard samples*.« (ebd. 99)

Standard Samples

Der Unterschied zwischen einem *Canonical* und einem *Standard Sample* entspricht dem zwischen dem Urmeter und einem beliebigen Meterstab. In diesem Sinn wäre jedes Messinstrument mit Skalierung, wie etwa ein Thermometer, ein *Standard Sample*, auch wenn zur Kalibrierung kein *Canonical Sample* herangezogen wird.

Zu diesen Messinstrumenten würden in einem weiten Sinn auch das Kilogramm, Farbtafeln oder Stimmgabeln zählen. Um dabei die notwendige Einheitlichkeit der *Standard Samples* zu gewährleisten, wird und kann in der Praxis nicht immer Bezug auf *Canonical Samples* genommen werden. Herangezogen können und werden auch Prozeduren zur Kalibrierung der Messinstrumente durch Bezugnahme auf natürliche Konstanten, wobei der Prozess der Kalibrierung wiederum auf einer Übereinkunft bezüglich der notwendigen Verfahren beruht, die je nach Zweck und Fall variieren können.

Optional Samples

Im alltäglichen, weniger institutionalisierten Gebrauch findet die Bezugnahme auf eine Vielzahl von perzeptuellen Qualitäten, wie etwa rot, süß, bitter, modrig, rauh, hart, kühl unter Verwendung von *Optional Samples* statt.

»We explain ›red‹ by pointing at some object clearly exemplifying the colour red and using it in the context of *this* ostensive definition as a sample.« (ebd. 100)

Optional Samples sind im Gegensatz zu *Canonical Samples* nicht permanent festgelegt auf ihre Verwendungsweise. Weder fungiert ein Gegenstand unveränderlich als Beispiel für eine bestimmte Qualität, nominalistisch formuliert, er stellt ein bestimmtes Etikett bereit, über das Bezug genommen wird, noch ist ein bestimmtes Etikett an einen bestimmten Gegenstand gebunden.

»What is essential is its (transient) role in giving an explanation.« (ebd. 100)

Entscheidend ist dabei immer der Verwendungskontext.

»What is now used as a sample for explaining ›red‹ for example, may on another occasion be described as red. (...) Calling something an optional sample characterizes only its role in the practice of explaining an expression.« (ebd.)

Ein Gegenstand, wie etwa ein bestimmter Meterstab, kann sowohl *Optional* oder als *Standard Sample* verwendet werden.

Im alltäglichen Kontext verwendete Muster, die Farbwörter exemplifizieren, werden als *Standard Samples* eingesetzt. Ist allerdings praktisch eine genaue Übereinstimmung von Farben gefragt, müssen Farbtafeln herangezogen werden. (ebd. 101, Anmerkung 12)

Baker und Hacker sehen die Unterscheidung in *Canonical*, *Standard* und *Optional Samples* als Grundlage an, um vier Einwände gegen Wittgensteins Auffassung der Rolle von Beispielen zu entkräften. Die Einwände (nachfolgend im Original) und die Widerlegungen kurz zusammengefasst:

(i) Mere recognitional abilities are all that is required for explaining mastery of ›indefinables‹.

Perzeption ist zwar eine notwendige, aber keine hinreichende Voraussetzung um das Beherrschen der Verwendung von Etiketten, wie etwa Farbwörtern, erklären zu können. Durch die sinnliche Direktheit von Wahrnehmungsprozessen wird eine vermeintliche Unmittelbarkeit von Farburteilen suggeriert, was den falschen Eindruck erweckt, dass Beispiele außerhalb der Grammatik von Farbwörtern lägen.

»But the use of language presupposes agreements *in definitions* as well as agreements in judgements.«
(ebd. 101)

(ii) Die Unterscheidung zwischen einer Prädikation von »rot« und einer Definition des Wortes wird verfehlt, wenn man die Auffassung vertritt, dass Beispiele lediglich beitragen zu Entwicklung unseres (Sprach-) Verstehens und sie daher kein Bestandteil von Grammatik seien.

»It might be conceded that an ostensive explanation does indeed give a rule for the use of a word, but still insist that its role is exhausted in teaching the use of the word, and that thereafter it drops out.«
(ebd. 101)

Beispiele außerhalb der Grammatik liegend anzusiedeln zieht nicht in Betracht, dass sie eine Rolle als Kriterien des Verstehens spielen für das Etablieren von Übereinkunft und zur Rechtfertigung von Anwendungen in umstrittenen Fällen. Herangezogen wird dabei eine zu einfache Auffassung davon, was es bedeutet, einer Regel zu folgen.

(iii) Jede Referenz auf ein Beispiel zur Erklärung oder Anwendung eines Ausdrucks als relational zu bezeichnen, beinhaltet eine problematische Auffassung des Ähnlichkeitsbegriffs.

Die Bedeutung des Wortes »rot« ergibt sich nicht durch einen Verweis auf eine Ähnlichkeit mit dem bezeichneten Gegenstand. Auch ist eine hinweisende Erklärung keine Beschreibung eines Gegenstandes als »rot«.

»*A fortiori*, to say of some other object that it is red cannot be to describe it as having the same colour as the sample, e.g. a ripe tomato. For the ostensive explanation did not *predicate* ›red‹ of the tomato; it explained that the colour of the tomato is (called) red. And to say that some other object is red is to describe it as being *that* (pointing at the sample), not the same colour as *that* object.« (ebd.)

Mustergebrauch als anschauendes Erkennen – Exemplifikation und Erkenntnis

Zum »semiotischen Status« von Beispielen siehe Silke M. Kledzik (1985). In einer Anmerkung vertritt sie die Auffassung, dass sich die wohl am weitesten ausgearbeitete Theorie zum Beispiel bei Goodman fände, auch wenn Ausgangspunkt und Fragestellung ganz andere seien. (ebd. 64, Anm. 11) Aufschlussreich ist hier, dass sie am Ende ihrer Ausführungen mit Verweis auf Goodman von einem »anschauenden Erkennen« spricht (ebd. 63), »das dann in bestimmten Fällen über mehrere Schritte zu begrifflichem Erkennen weitergeführt werden kann.« Hinsichtlich der Erkenntnisleistung von Beispielen erscheint es Kledzik als »kaum zweifelhaft, daß dabei der erkenntnistheoretische Begriff der Anschauung (...) eine zentrale Rolle spielt.« Über den Begriff der Exemplifikation läge auch aus Sicht der Pädagogik der Schlüssel zur genaueren Bestimmung der Anschaulichkeit von Beispielen. »Anschaulichkeit in diesem Verständnis kommt dabei allen Beispielen zu unabhängig davon, ob sie in einführender Verständigung oder als ›Zeuge‹, wie Aristoteles⁴⁰ sagt, für bereits Dargelegtes verwendet werden. Ein als ›Zeuge‹ gebrauchtes Beispiel hat die Aufgabe, etwas bereits auf andere Weise, z.B. mithilfe einer Beschreibung, einer Rede über* Dargestelltes noch einmal, und zwar ›sinnlich verständlicher‹, darzustellen. Es dient der Veranschaulichung. Auf der Grundlage der hier vorgetragenen Überlegungen wäre ›Veranschaulichung‹ dann als didaktischer Begriff näher zu bestimmen.« *Interessant an dieser Stelle bzgl. dem »Reden über« Kledziks Verweis in der entsprechenden Anmerkung 30 (ebd. 64) dazu auf Russels »Differenzierung« in seinem gleichnamigen Aufsatz »Erkenntnis durch Bekanntschaft und Erkenntnis durch Beschreibung« und die Unterscheidung von D. Gerhardus in »an einem Gegenstand etwas Lernen« und »über einen Gegenstand etwas lernen«. In vergleichbarer Weise gilt dies beim Messen.

»Similarly, a standard sample employed as an object of comparison in applying an expression is not something thereby described; for example, in measuring a table with a metre stick a person does not describe the metre stick at all. *A fortiori*, in justifying the assertion that the table is one metre long by measuring it with the metre stick he is not describing the table as *resembling* the metre stick in respect of length. To say that an object is one metre long because it coincides with the metre stick asserts no more than that it is one metre long. The ›because‹ clause simply recapitulates an explanation of what it is for something to be one metre long (namely, to be that length).« (Baker; Hacker 2005, Part I: 102)

Das Prinzip der Unabhängigkeit der Bedeutung von Fakten besagt nicht, dass Beispiele, verstanden als Instrumente der Sprache, unveränderlich bleiben müssen. Denn ob etwas als Beispiel gilt, hängt von seinem Gebrauch ab. Beim letzten Punkt verweisen Baker und Hacker insbesondere auf §50 der *Philosophischen Untersuchungen*.

⁴⁰ Kledzik benennt zur Behandlung des Beispiels bei Aristoteles diverse Passagen (ebd. 55, 56. Etwa: Rhet. I, 2, 1355b, Rhet. I, 9, 1368a). Besonders aufschlussreich erscheint in unserem Kontext Kledziks Verweis auf Aristoteles Rede von Beispielen als »rhetorische Induktionsbeweise, bzw. der Induktion ähnlich. (cf. Rhet. I, 1, 1356b und II, 20, 1393a). Die Induktion charakterisiert Aristoteles als ›deutlicher‹ (›klarer‹) und ›sinnlich erkennbarer (›sinnlich verständlicher‹ (Top. I, 12, 105a) als den Syllogismus.« Zum Begriff der Induktion bei Aristoteles verweist Kledzik an dieser Stelle auf W. Schmidt: *Theorie der Induktion. Die prinzipielle Bedeutung der Epagoge bei Aristoteles*, München, 1974.

§ 50 der *Philosophischen Untersuchungen*

»50. Was heißt es nun, von den Elementen zu sagen, daß wir ihnen weder Sein noch Nichtsein beilegen können? – Man könnte sagen: Wenn alles, was wir ›Sein‹ oder ›Nichtsein‹ nennen, im Bestehen und Nichtbestehen von Verbindungen zwischen den Elementen liegt, dann hat es keinen Sinn vom Sein (Nichtsein) eines Elementes zu sprechen; sowie, wenn alles, was wir ›zerstören‹ nennen, in der Trennung von Elementen liegt, es keinen Sinn hat, vom Zerstören eines Elements zu reden.

Aber man möchte sagen: Man kann dem Element nicht Sein beilegen, denn *wäre* es nicht, so könnte man es nicht einmal nennen und also garnichts von ihm aussagen. – Betrachten wir doch einen analogen Fall! Man kann von *einem* Ding nicht aussagen, es sei 1 m lang, noch, es sei nicht 1 m lang, und das ist das Urmeter in Paris. – Damit haben wir diesem aber nicht irgend eine merkwürdige Eigenschaft zugeschrieben, sondern nur seine eigenartige Rolle im Spiel des Messens mit dem Meterstab gekennzeichnet. – Denken wir uns auf ähnliche Weise wie das Urmeter auch die Muster von Farben in Paris aufbewahrt. So erklären wir: ›Sepia‹ heiße die Farbe des dort unter Luftabschluß aufbewahrten Ur-Sepia. Damit wird es keinen Sinn haben, von diesem Muster auszusagen, es habe diese Farbe, noch, es habe sie nicht.

Wir können das so ausdrücken: Dieses Muster ist ein Instrument der Sprache, mit der wir Farbaussagen machen. Es ist in diesem Sinn nicht Dargestelltes, sondern Mittel der Darstellung. – Und eben dies gilt von einem Element im Sprachspiel (48), wenn wir, es benennend, das Wort ›R‹ aussprechen: wir haben damit diesem Ding eine Rolle in unserm Sprachspiel gegeben; es ist nun Mittel der Darstellung. Und zu sagen ›*Wäre* es nicht, so könnte es keinen Namen haben‹, sagt nun so viel, und so wenig, wie: gäbe es das Ding nicht, so könnten wir es in unserem Spiel nicht verwenden. – Was es, scheinbar, geben *muß*, gehört zur Sprache. Es ist in unserem Spiel ein Paradigma; etwas, womit verglichen wird. Und dies feststellen, kann heißen, eine wichtige Feststellung machen; aber es ist dennoch eine Feststellung unser Sprachspiel – unsere Darstellungsweise – betreffend.« (PU: 268)

Baker und Hacker widmen dem §50 der *Philosophischen Untersuchungen* in ihrem ersten Essay-Band ein eigenes Kapitel (Baker; Hacker 2005, Part I: 189-199), obwohl der »Standard Metre« lediglich als Analogie thematisch wird. Grundlegende Bedeutung erhält diese Analogie allerdings nach Baker und Hacker dadurch, dass das damit verbundene Verständnis der Auffassung Wittgensteins von linearer Messung und die Rolle von *Canonical Samples* eine weitreichende Bedeutung haben.

Schon im rudimentären Sprachspiel des Messens mit einer einfachen Messlatte sehen Baker und Hacker wichtige Merkmale dieser Praxis gegeben.

(i) Das Festlegen eines Maßstabes und das Messen mit dem Maßstab unterscheiden sich. Somit kann die Aussage: »Diese Latte ist 1 m lang« verstanden *als empirische Aussage* einmal das Ergebnis einer Messung sein, oder, *als Zuweisung der Länge 1 m* als Etablierung eines Maßstabes aufgefasst werden.

(ii) Die Zuweisung *als* Maßstab hat eine normative Funktion. Entscheidend ist dabei, dass wenn A als Norm zur Messung von B verwendet wird, nicht gleichzeitig B zur Messung von A verwendet werden kann.

(iii) Es müssen nicht nur die Maßeinheiten definiert werden, sondern auch die Anwendungsverfahren zum Vergleich von Maßstab und gemessenem Objekt. So muss schon bei einer einfachen Messlatte entsprechend vereinbart werden, das jeweils die Enden von Messlatte und gemessenem Objekt übereinstimmen müssen. Bei komplexeren Messverfahren müssen die Anwendungsverfahren entsprechend geklärt werden, eine einfache Gegenüberstellung wie bei einer Messlatte reicht dann nicht mehr aus. So wäre die Vorstellung, dass zur Messung der Entfernung zwischen zwei Sternen prinzipiell einfach sehr viele Meterstäbe aneinandergereiht werden, eine nicht adäquate Scheinerklärung.

Bochner und Messen

Bochners Gespür für verschiedene Aspekte, die mit dem Grundproblem des Regelfolgens, bzw. dem Problem der Projektion zusammenhängen, offenbart sich durch seine Umsetzung diverser Techniken und Aspekte in seinen Arbeiten. In den *Counting Alternatives* ist es ganz offensichtlich das Zählen. Verwandt damit ist die Praxis des Messens. Von Bochner zum Thema der Kunst gemacht etwa in seinem *Measurement: Room* im Lehnbachhaus 1996, dazu auch die Arbeiten: *Measurement: with Franz Marc ›Blaues Pferd‹* (from the space of statements to the space of events, und *Measurement: with Kandinsky ›Roter Fleck II‹* (from the space of statements to the space of events). (Bochner, Katalog 1996, 3/15, 13/15, 14/15)

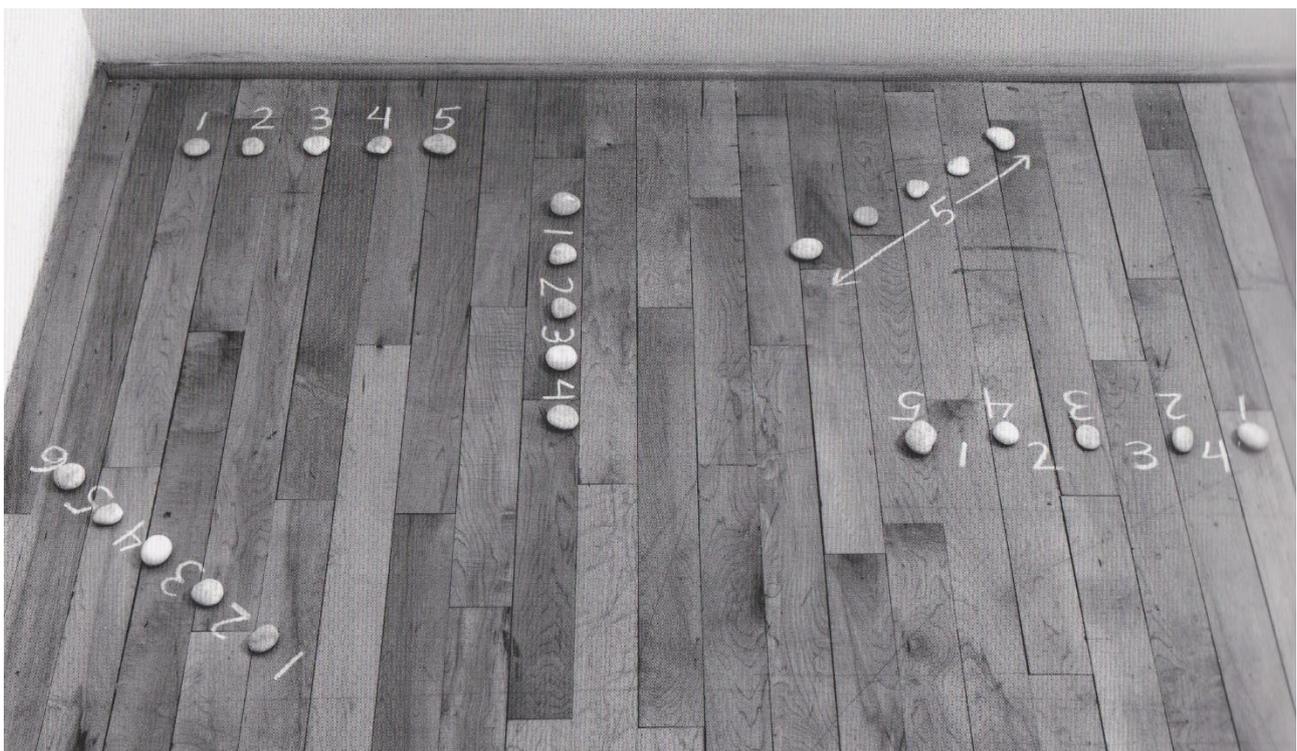


Abbildung 129

Mel Bochner, *Five Sculptures*, 1972, Bodenarbeit mit Steinen und Kreide, Installationsansicht, (siehe Borchardt-Hume; Globus 2012: 46)

Richard S. Field sieht dazu das Verhältnis zwischen Zählen und Messen »wie die Abstraktion zum Konkreten.« (Field in Bochner Katalog 1996, 48)

Das Durchspielen des Aktes des Messens verweist durch seine Bezugnahme auf die Untersuchungen Wittgensteins auf den grundlegenden Unterschied zwischen einer Bestimmung der Maßzahl und des Maßes. Zu Recht bringt Wittgenstein diesen Unterschied in einen Zusammenhang mit der Praxis des Experimentierens. Wie in der Fallstudie der Entwicklung des Thermometers anschaulich ausgeführt, ist die Entwicklung eines Maßes an experimentelle Praxis gebunden.

»Man kann auf Grund eines Experiments – oder wie man es sonst nennen mag – manchmal die Maßzahl des Gemessenen, manchmal das geeignete Maß bestimmen.« (BGM VII, 23, S. 389)

»93. Ich messe einen Tisch, und er ist 1m lang. – Nun lege ich einen Meterstab an einen anderen Meterstab. Messe ich ihn dadurch? Finde ich, daß jener zweite Meterstab 1m lang ist? Mache ich das gleiche Experiment der Messung, nur mit dem Unterschied, daß ich des Ausgangs sicher bin?« (ebd. 71)

»94. Ja, wenn ich den Maßstab an den Tisch anlege, messe ich immer den Tisch; kontrolliere ich nicht manchmal den Maßstab? Und worin liegt der Unterschied zwischen dem einen Vorgehen und dem andern?« (ebd.)

»95. Das Experiment des Entfaltens einer Reihe kann uns, unter anderem, zeigen, aus wie vielen Kugeln die Reihe besteht, oder aber, daß wir diese (sagen wir) 100 Kugeln so und so bewegen können. Die Rechnung aber des Entfaltens zeigt uns, was wir eine ›Umformung durch bloßes Entfalten‹ nennen.« (ebd.)

Eine besondere Parallele ergibt sich zwischen Wittgensteins Überlegungen zur Verwendung des Begriffes »Übereinstimmung« und Goodmans Überlegungen zur Verwendung von »fortgesetzt« in FFF.

»Und das nennen wir doch ›dasselbe‹. Bestünde keine Übereinstimmung in dem, was wir ›rot‹ nennen, etc, etc, so würde die Sprache aufhören. Wie ist es aber bezüglich der Übereinstimmung in dem, was wir ›Übereinstimmung‹ nennen? Wir können das Phänomen einer Sprachverwirrung beschreiben; aber welches sind für uns die Anzeichen einer Sprachverwirrung? Nicht notwendigerweise Tumult und Wirrwar im Handeln. Dann also: daß ich mich, wenn die Leute sprechen, nicht auskenne; nicht übereinstimmend mit ihnen reagieren kann.« (BGM III, 70: 196)

Dazu, im Zusammenhang mit dem Experimentieren!

»Wenn einer wiederholt ein Experiment anstellt, ›immer wieder mit dem gleichen Resultat‹, hat er dann zugleich ein Experiment gemacht, das ihn lehrt, was er ›das gleiche Resultat‹ nennt, wie er also das Wort ›gleich‹ gebraucht? Mißt der, der den Tisch mit dem Zollstock mißt, auch den Zollstock? Mißt er den Zollstock, so kann er dabei den Tisch nicht messen.

Wie, wenn ich sagte: ›Wenn Einer den Tisch mit dem Zollstock mißt, so macht er dabei ein Experiment, welches ihn lehrt, was bei einer Messung dieses Tisches mit allen anderen Zollstäben herauskäme?‹« (BGM: 199, Absatz 2)

Dazu aufschlussreich die Anmerkungen von Chang zu Percy Bridgeman, der insbesondere nach Verfahren suchte, höheren Druck zu messen, als die vorhandenen Messgeräte standhielten. Parallel dazu geht Chang aus vom Problem des Messens von sehr hohen, bzw. sehr niedrigen Temperaturen, die ein Thermometer frieren oder schmelzen lassen. Percy vertrat hier grundsätzlich den Ansatz des sogenannten Operationalismus.

»Length is measured with a ruler only when we are dealing with dimensions that are comparable to our human bodies, and, when the objects of measurement are moving slowly relative to the measurer. Astronomical lengths or distances are measured in terms of the amount of time that light takes to travel, and that is also the procedure taken up in Einstein's theorizing in special relativity, »the space of astronomy is not a physical space of meter sticks, but is a space of light waves«. (Bridgeman 1927: 67)« (Chang 2004: 144)

Bridgeman zog aus seinen Untersuchungen vergleichbar radikale Schlüsse wie Goodman oder Wittgenstein:

»(I)f we sufficiently extend our range we shall find that nature is intrinsically and in its elements neither understandable nor subject to law.« (Bridgeman 1929: 444)

Wichtig ist angesichts dieser Radikalität zu bedenken und zu betonen, dass weder Bridgeman, noch Goodman oder Wittgenstein einen radikalen Skeptizismus vertraten. (Chang: 146; Baker / Hacker 2014: 129-130; Birk 2009: 189 ff.) Praxis als Basis für das Regelfolgen ist die gemeinsame Lösung, wobei die Praxis nicht als die Lösung eines Paradoxons verstanden werden darf, vielmehr wird davon ausgegangen, dass gar kein Paradox vorliegt. Dazu gleich mehr im Abschnitt zu *Paradox und Praxis*.

Chang verallgemeinert Züge von Bridgemans Operationalismus in kritischer Absicht und benennt seinen Ansatz als »semantic extension« (ebd. 150). Chang kritisiert, dass nicht jeder operationalisierbare Vorgang durch quantifizierbare Messverfahren erschöpfend dargestellt werden kann. Über Bridgemans Operationalismus spricht auch Galison, siehe Kapitel zur *Cloud Chamber*.

»What I would call *metrological extension*, in which the measurement method for a concept is extended into a new domain, is only one particular type of *operational extension*, which in itself is only one aspect of *semantic extension*.« (ebd.)

Chang sieht die »semantic extension« als Voraussetzung dafür, überhaupt nach Möglichkeiten und Bedingungen für eine »metrological extension« fragen zu können, seien diese operationalisierbar oder nicht.

Chang verweist im Zusammenhang mit der Begrifflichkeit einer der »semantic extension« zugrundeliegenden Bedeutungstheorie explizit auf Wittgenstein.

»The best common philosophical theory of meaning for framing my discussion of conceptual extension is the notion of ›meaning as use‹, which is often traced back to the later phase of Ludwig Wittgenstein's work.« (ebd.)

Im Kapitel zum *Justificatory Descent* nimmt Chang im Rahmen seiner Ausführungen zum Thermoskop konkret auf Wittgenstein's *Über Gewissheit* Bezug:

»(...) How do we know that we can trust sensation? From ancient times, philosophers have been well aware that there is no absolut reason for which we should trust our senses. That brings us to the familiar foundationalist justification, unsatisfying but inevitable in the context of empirical science. As Ludwig Wittgenstein puts it:« (ebd. 42)

»253. Am Grunde des begründeten Glaubens liegt der unbegründete Glaube.« (ÜG: 170)

Parallel zu ÜG 110, von Bochner der *Triangle Branch* zur Seite gestellt. Dazu gleich mehr im Kontext des Praxisbegriffs.

Paradox und Praxis

Wenn Wittgenstein im §201 von »unserem« Paradox spricht, mag es den Eindruck erwecken, dass er selbst davon ausgeht, dass eines vorläge. Allerdings lässt sich zeigen, dass das eine nicht haltbare Interpretation darstellt. Birk erläutert dies eingehend und exemplarisch in Bezugnahme auf Saul Kripkes Studie *Wittgenstein über Regeln und Privatsprache*. (Kripke 2006; Birk 2009: 189-192) An ihre Kripke Kritik anknüpfend, vergleicht Birk die alternativen Ansätze von Wittgenstein und Goodman, wobei sie deren Argumentation gegen einen radikalen Skeptizismus und die Lösungswege über eine pragmatische Position herausarbeitet.

»Wittgensteins Paradox und seine Widerlegung befinden sich so im Schnittpunkt unterschiedlicher Argumentationslinien, in denen gegen einen Skeptizismus und gegen eine Kalkülauffassung gleichermaßen aus einer pragmatischen Position heraus argumentiert wird. Einige dieser Linien entsprechen der Vorgehensweise Goodmans.« (Birk 2009: 199)

Auch Baker und Hacker betonen, dass Wittgensteins Rede von einem Paradox darauf abziele, dass es ihm nicht um die Lösung eines vorliegenden Problems gehe, sondern um die Auflösung des irreführenden Eindrucks, dass ein Problem vorliegt. Das vermeintliche Paradox sei auf Defizite der Umgebung zurückzuführen.

»Das Überraschende, Paradoxe, ist paradox nur in einer gewissen, gleichsam mangelhaften Umgebung, man muß diese Umgebung so ergänzen, daß, was paradox erscheint, nicht länger so erscheint.« (ÜG: 410, 43, Absatz 2)

Ausgehend von dieser Passage benennen Baker und Hacker diverse Defekte:

- (a) A confused conception of determination, in which we project on to the rule our determination to use it as a standard of correctness.
- (b) A misconception of understanding: since how I understand a given rule is something I typically explain by giving an interpretation, we are inclined to think that to understand it *is* to interpret it.
- (c) A false picture of the internal relation between rules and their applications, according to which something must mediate between the two.
- (d) A confusion between the correct thought that further interpretations are possible and the false thought that they are necessary.
- (e) A mistaken assumption that because failure of understanding exhibited in action is commonly deemed a misinterpretation, therefore correct understanding exhibited in action is an interpretation. (Baker; Hacker 2005, Part II: 129)

Zur differenzierten Interpretation des §201 bezüglich der angemessenen Einordnung der Aussage »Unser Paradox war dies (...)« ist die Aufschlüsselung zur Geschichte des §201 von Baker und Hacker aufschlussreich. (2014: 126) Besonders erhellend ist dabei der Hinweis, dass der Paragraph noch nicht in ersten Versionen der *Philosophischen Untersuchungen* in diesem Kontext platziert war, (in frühen Fassungen folgte nach §200 gleich §§204-13), sondern ihren Ursprung im Kontext des *Aspektsehens* hatte (ebd. 127), in der finalen Fassung der PU aufzufinden bei §§377-81. Liest man nun dort, der frühen Umgebung von §201 nach, so ist eingedenk des Ursprunges der Überlegungen zum Regelfolgen bei der Kritik an der hinweisenden Erklärung besonders §380 faszinierend, denn dort ist im Zusammenhang mit der vorhergehenden Untersuchung der Verwendung der Begriffe »rot« und »gleich« (§377) von einer »inneren hinweisenden Erklärung« die Rede:

»§377. Ein Logiker denkt vielleicht: Gleich ist gleich – es ist eine psychologische Frage, wie ein Mensch sich von der Gleichheit überzeugt. (Höhe ist Höhe – es gehört in die Psychologie, daß der Mensch sie manchmal *sieht*, manchmal *hört*.)

Was ist das Kriterium der Gleichheit zweier Vorstellungen? – Was ist das Kriterium der Röte einer Vorstellung? Für mich, wenn der Andre sie hat: was er sagt und tut. Für mich, wenn ich sie habe: garnichts. Und was für »rot« gilt, gilt auch für »gleich«.« (PU: 399)

»§380. Wie erkenne ich, daß dies rot ist? – »Ich sehe, daß es *dies* ist; und nun weiß ich, daß dies so heißt.« Dies? – Was?! Welche Art der Antwort hat auf diese Frage Sinn? (Du steuerst immer wieder auf eine innere hinweisende Erklärung hin.)

Auf den *privaten* Übergang von dem Gesehenen zum Wort könnte ich keine Regeln anwenden. Hier hingen die Regeln wirklich in der Luft; da die Institution ihrer Anwendung fehlt.« (PU: 380)

Hier wurde am Ende noch die Unmöglichkeit einer Privatsprache erläutert. Auf diesen Aspekt soll hier aber nicht weiter eingegangen werden.

Praxis

Über den pragmatischen Ansatz zur Auflösung von Problemen durch Paradoxe, die durch skeptische Positionen fälschlicherweise suggeriert werden, wird der Begriff der Praxis thematisch. Ein wiederholt angeführter Aspekt bei Baker und Hackers Auflistung der »mangelhaften Umgebung«, die zur problematischen Annahme von Paradoxen führt, ist, dass das Regelfolgen keine Interpretation darstellt (siehe oben Punkte b, d, und e), vielmehr sei das Regelfolgen eine Handlung:

»Following a rule is *an action* – not an interpretation.« (Baker; Hacker 2014: 126)

Das Handeln – »*an action*« – ist in der Praxis angesiedelt:

»It is something one does *in practice* (...)« (ebd.)

Auf das Problem, statt das Augenmerk auf die Praxis selbst und nicht die Gedanken auf deren Rahmung, den »frame of mind« zu richten, bezieht sich auch die Passage aus *Über Gewißheit*, die Bochner seiner *Plus Branch* zur Seite gestellt hat:

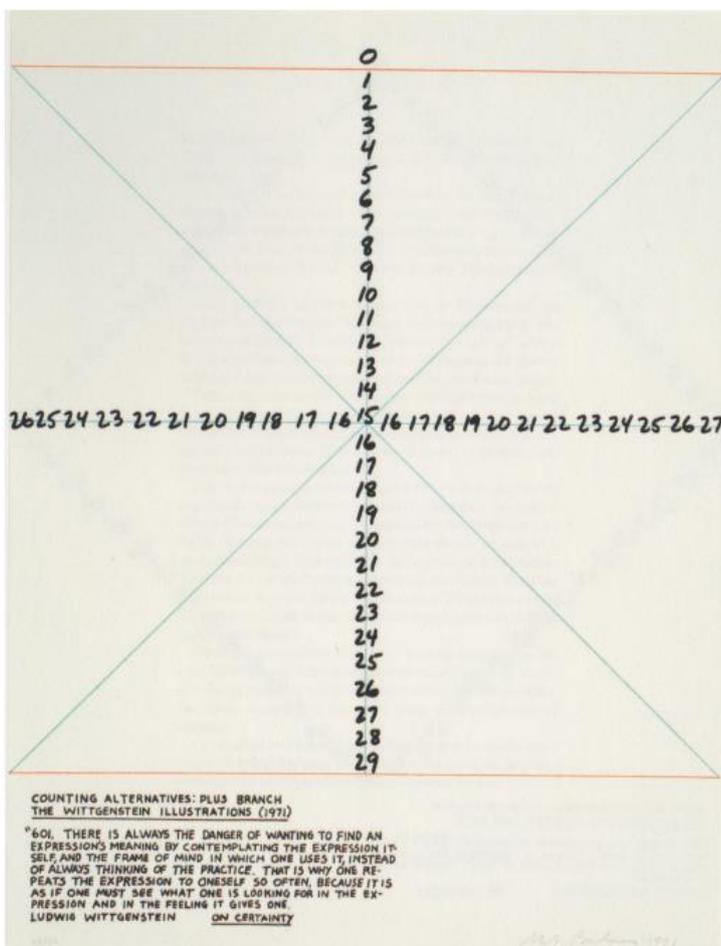


Abbildung 130

Plus Branch, (Bochner 1991; siehe Wartenberg 2015: 43)

»601. Es ist immer die Gefahr, die Bedeutung durch Betrachtung des Ausdrucks und der Stimmung, in welcher man ihn gebraucht, erkennen zu wollen, statt immer an die Praxis zu denken. Darum sagt man sich den Ausdruck so oft vor, weil es ist, als müßte man in ihm und in dem Gefühl, das man hat, das Gesuchte sehen.« (ÜG: 241)

Die grundlegende Rolle der Praxis jenseits Begründungszusammenhängen der Logik oder durch Regeln, wird in *Über Gewissheit* durch das Fragen nach der »ausreichenden Prüfung« thematisiert, oder durch das Betonen der Notwendigkeit des Gebrauchs von Beispielen. So bei Bochners *Triangle Branch* zitiert zur Rolle des Testens, oder beim *Inverted Y Branch* zum Mustergebrauch:

»110. Was gilt als Prüfung? – »Aber ist dies eine ausreichende Prüfung? Und, wenn ja, muß sie nicht in der Logik als solche erkannt werden?« – Als ob die Begründung nicht einmal zu Ende käme. Aber das Ende ist nicht die unbegründete Voraussetzung, sondern die unbegründete Handlungsweise.« (BGM: 143)

Siehe dazu das Kapitel *Die gute Probe* in Goodmans *Weisen der Welterzeugung*. (WW: 161-167)

Mit poetischer Klarsichtigkeit vergleicht Goodman hier Kunstwerke mit »Proben aus dem Meer« – »samples from the sea«:

»Kunstwerke sind keine Musterstücke von Stoffballen oder Behältern, sondern Proben aus dem Meer. Sie exemplifizieren buchstäblich oder metaphorisch Formen und Gefühle, Affinitäten und Kontraste, die in einer Welt zu suchen oder einzubauen sind. Die Merkmale des Ganzen sind unbestimmt; und die Güte der Proben ist keine Frage dessen, ob der Behälterinhalt gut vermischt oder ob das Wasser an verteilten Orten entnommen wurde, sondern vielmehr eine Frage der Koordination von Proben. Mit anderen Worten, die Richtigkeit der Komposition, der Farbe, der Harmonie, also der Repräsentativität eines Werkes als Probe solcher Eigenarten wird durch das Ausmaß getestet, in dem es uns gelingt, herauszufinden und weiter anzuwenden, was exemplifiziert wird.« (ebd. 166)

Um dabei ein reflexives Gleichgewicht, mit anderen Worten, »Einklang« zu erreichen, betont Goodman, dass wir »angesichts neuer Begegnungen und neuer Vorschläge fortlaufend unsere Gewohnheiten ändern und uns andere projizierbare Arten aneignen.« (ebd.)

Praxis und Technik

Präzisiert wird die Auseinandersetzung mit dem Begriff der Praxis durch Baker und Hacker dadurch, dass es sich bei der Praxis des Regelfolgens um das Meistern einer Technik handelt. Der Gegenüberstellung von Praxis und Technik widmen Baker und Hacker ein ganzes Kapitel (Baker; Hacker 2014: 140-145)

Wittgenstein verwendete den Begriff der Technik in verschiedenen Kontexten: Beispielsweise beim Gebrauch von Wörtern (PU §262), in Bezug auf Spiele (PU §125, BGM: 193), beim Rechnen (BGM: 193), bei der Beweisführung (BGM: 176). Tatsächlich benötigt es einer Technik, um Regularitäten in gewissen regelgeleiteten Praktiken zu erfassen:

»Denn nur durch eine Technik können wir Regelmäßigkeit *begreifen*.« (BGM: 303)

Der Begriff der Technik entspricht nicht dem der Praxis, wobei beide Begriffe aufeinander bezogen sind.

Um die Unterschiede und Verbindungen präziser herauszuarbeiten, untersuchen Baker und Hacker zunächst noch einmal Wittgensteins Verwendungsweisen des Praxisbegriffs. Sprachlich hervorzuheben ist dabei etwa, dass Wittgenstein hier auch von »Ausübung« (MS 152) spricht.

Besonders im Zusammenhang mit der Frage, ob dabei mit Praxis dezidiert »soziale Praxis« gemeint ist, werden die verschiedenen Facetten des Technikbegriffs thematisch:

(i) Regelmäßigkeit (regularity). Diese muss erkennbar sein als eine Routine. Das erfordert typischerweise Abrichtung, Training und Übung. (PU §208) Voraussetzung hierbei ist unter anderem, dass die Regelmäßigkeit nicht nur erzeugt, sondern auch erkannt wird. (BGM: 348)

Im Kontext der Untersuchung des Experimentierens ist die nachfolgende Anmerkung Wittgensteins aufschlussreich, die besagt, dass das Regelfolgen kein Experimentieren sei. Das bedeutet im Umkehrschluss, dass ein Charakteristikum des explorativen Experimentierens ist, bzw. eine Grundlage des Begriffs des Experimentierens, dass man eben ausdrücklich nicht weiß, nicht wissen kann, oder voraussetzen sollte, was herauskommt, Experimentieren demnach kein Regelfolgen ist.

»Bei welcher Gelegenheit wird man sagen: ›Wenn Du der Regel folgst muß das herauskommen‹? Es kann das eine mathematische Erklärung sein etwa auf einen Beweis hin, daß ein bestimmter Weg eine Abzweigung hat. Es kann auch sein, daß man es jemand sagt, um ihm das Wesen der Regel einzuprägen, um ihm etwa zu sagen: ›Du machst ja hier kein Experiment.‹« (BGM: 350)

(ii) »Action. A technique is exhibited in a pattern of behaviour, a practice. We are inclined to think of counting, calculating, inferring or constructing proofs as primarily cerebral activities. The essential business seems to be carried on in the medium of the mind. This is misconceived. These are all rule-following techniques, and it is of their essence to be employed in practice (...).« (Baker; Hacker 2014: 144)

Dazu bei Bochner, der *Plus Branch* zur Seite gestellt:

»There is always the danger of wanting to find an expressions meaning by contemplating the expression itself, and the frame of mind in which one uses it, instead of always thinking of the practice. (...).« (ÜG 601)

(iii) Kriterien für Korrektheit. Hier wieder aufschlussreich bei Baker und Hacker, dass es beim Regelfolgen, bzw. Meistern einer Technik keinen Raum für das Experimentieren geben kann. Im Umkehrschluss bedeutet das, dass über das Experimentieren diese Kriterien erst entwickelt werden, bzw. im Zusammenhang damit, neue Techniken.

»It is a corollary of this general point that a change in criteria of correctness produces a different technique.« (Baker; Hacker 2014: 144)

(iv) Objektivität. Betont wird von Baker und Hacker, dass der entscheidende Punkt hier die öffentliche Zugänglichkeit ist, und nicht die der geteilten *sozialen* Praxis.

»(...) it is not part of Wittgenstein's concept of a rule-governed practice (or of the general concept of a normative practice) that it must be shared. Rather, there must be public criteria of correctness that determine whether an act is a correct application of a given rule, public or private.«⁴¹ (ebd. 145)

Eine Passage in Benjamin Kiels Arbeit *Der Einfluss der Philosophie Ludwig Wittgensteins auf die Entwicklung der amerikanischen Kunst in den 1960er Jahren* thematisiert unter anderem die Begriffe »Lebensform« und »Sprachspiel«. Im Kapitel 6.3.1, dem Abschnitt über die *Counting Alternatives*, findet sich, auch auf Dantos Studie Bezug nehmend, der Bezug auf folgende Passage von Wittgenstein, die den Zusammenhang zwischen Lernen und Üben bekräftigt, man erschließe sich »beispielsweise die Fortsetzung der Reihe der Kardinalzahlen – wie sie Bochner in den Illustrationen scheinbar zur Anwendung bringt – und andere mathematische Sätze« so »wie wir lernen: mit endlosem Üben, mit erbarmungsloser Genauigkeit« (BGM I, 4).« Es geht um alltägliche »Bewährung«, in Goodmans Begriffen um Verankerung. Durch die Bewährung und Verankerung werden »Petrefakten« (ÜG 657) »gleichsam durch ihre tägliche Anwendung fortlaufend erhärtet.« (Kiel 2016: 238)

Der Wahrheitsbegriff wird durch den alternativen Ansatz, den Gebrauch als Grundlage unserer Verstehensoperationen aufzufassen, in Frage gestellt:

»4. (...) – »Aber ist dieses Zählen also nur ein *Gebrauch*; entspricht diese Folge nicht auch der Wahrheit?« Die *Wahrheit* ist, daß das Zählen sich bewährt hat. – »Willst du also sagen, daß »wahrsein« heißt: brauchbar (oder nützlich) sein?« – Nein; sondern, daß man von der natürlichen Zahlenreihe – ebenso wie von unserer Sprache – nicht sagen kann, sie sei wahr, sondern, sie sei brauchbar und, vor allem, *sie werde verwendet*.« (BGM: 37)

Man könnte demnach sagen: ***Gewissheit liegt im Gebrauch.***

Unsere Zweifel sind gebunden an die Entscheidungen, die wir treffen. Pointiert weist Bochner auf den Zusammenhang zwischen Entscheidung und Zweifel hin, wenn er schreibt:

»Decisions (hence doubt) must be made at every intersection.« (A5, Z. 25)

Dazu passend von Bochner die Anmerkung Wittgensteins der *Eight* zugeordnet, dass (die eigenen) »Zweifel ein System« bilden würden:

⁴¹ Eine mit dieser Anmerkung zusammenhängende Diskussion des Privatsprachenarguments muss hier nicht weiter verfolgt werden.

»126: Ich bin der Bedeutung meiner Worte nicht gewisser als bestimmter Urteile. Kann ich zweifeln, daß diese Farbe ›blau‹ heißt?

(Meine) Zweifel bilden ein System.« (BGM: 146)

Bochners »Matrix« als Bezugssystem und Lebensform

Unsere Entscheidungen ergeben Sinn durch das ›Bezugssystem‹ (ÜG 83), auf das sich die ›Wahrheit gewisser Erfahrungssätze‹ bezieht. Die Rolle des Bezugssystems übernimmt in Bochners *Counting Alternatives* seine »Matrix« (A5, Z. 20), bestehend aus der geometrischen Grundform des Quadrates und den ihm eingeschriebenen Linien, die sich einmal aus horizontalen und vertikalen Linien ergeben, die jeweils von der Mitte der Seitenlinien ihren Ausgang nehmen und des Weiteren aus den von den Ecken ausgehenden diagonalen Linien gebildet wird (zur Matrix: Wartenberg 2015: 16; Danto 1999: 101, Kiel 2016: 236). Diese Matrix versteht Bochner unter Bezugnahme auf die Kunst- und Philosophiegeschichte als Sinnbild für die Struktur der Vernunft:

»The matrix that underlies my images derived from the Classical model of the square, quartered and crossed, which from Leonardo to Dürer to Descartes symbolized the structure of reason«, die Geometrie der Konfiguration kreiert somit laut Bochner die »Syntax« der Serie. (A5)

Die Matrix ließe sich in Bezugnahme auf Wittgenstein auch als »Weltbild« (Kiel 2016: 236), oder mit Danto als »Lebensform« verstehen. (Danto 1999: 104) Besonders dramatisch wirkt sich diese Sichtweise aus hinsichtlich der überraschenden Änderung der Einteilung der Matrix bei Plate 12, nachdem der Betrachter im Verlauf des Durchsehens der 11 vorausgegangenen Beispiele an die anfängliche Struktur gewöhnt worden war. Danto sieht in diesem abrupten Wechsel einen regelrechten Schock, der eben gerade durch die Abänderung der bis dahin zugrundeliegenden, gerade erst vertraut gewordenen Regel ausgelöst wird.

Diamond Branch als radikale Regelwidrigkeit

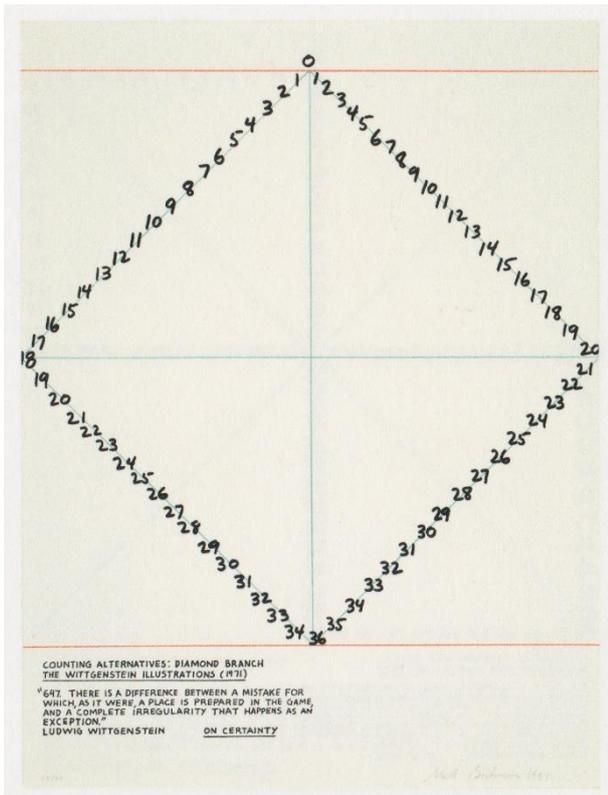


Abbildung 131

Diamond Branch, (Bochner 1991; siehe Wartenberg 2015: 44)

»647. Es ist ein Unterschied zwischen einem Irrtum, für den, sozusagen, ein Platz im Spiel vorgesehen ist, und einer vollkommenen Regelwidrigkeit, die ausnahmsweise vorkommt.« (ÜG: 250)

»In order to draw a diamond, Bochner has had to use diagonals that run the ›wrong way‹, relative to the rule one might think one had found. These diagonals, which run from midpoint to midpoint of the square's sides, subvert the rule, in fact introduce a radical instability into what we thought was a system – or a ›form of life‹ – which consists in matrix and superscribed numerals. We get an abrupt shock, as if a form of life had been overthrown in some revolutionary act, in which, for all the surface order, everything has become anarchic. It is anarchic because if numeration can go the way it goes in number 12, there is no way it cannot go. One has lost the structure of the world in which one was at home. Nothing could more vividly illustrate the collapse of a life form than this. It demonstrates, in pictorial terms, what it would be for a truism to be false. It is kind of a geometrical madness. It is, if one wishes, a pictorial proof of Wittgenstein's deepest point.« (Danto 1999: 104)

Paradigmen

Ein weiterer Begriff, der zu Bochners Verwendung seiner Matrix passen würde, ist der des Paradigmas.

In der nachfolgenden Passage legt Wittgenstein einen Zusammenhang nahe zwischen dem Aufstellen von Paradigmen und dem Prozess der Transformation. Dabei verweist Wittgenstein erneut darauf, die Rolle von Bildern weniger als ein Resultat gebend zu sehen, sondern vielmehr als Verweis auf einen (möglichen) Weg zu begreifen:

»Die Zahlen sind Gestalten (ich meine nicht die Zahlzeichen) und die Arithmetik teilt uns die Eigenschaften dieser Gestalten mit. Aber die Schwierigkeit ist da, daß diese Eigenschaften der Gestalten Möglichkeiten sind, nicht die gestaltlichen Eigenschaften der Dinge solcher Gestalt. Und diese Möglichkeiten wieder entpuppen sich als physikalische, oder psychologische (der Zerlegung, Zusammensetzung, etc.). Die Gestalten aber spielen nur die Rolle der Bilder, die man, so oder so verwendet. Nicht Eigenschaften von Gestalten ist es, was wir geben, sondern Transformationen von Gestalten, als irgendwelche Paradigmen aufgestellt.« (BGM IV, 11: 229-230)

Baker und Hacker betonen den Zusammenhang zwischen mathematischen Beweisen und dem Aufstellen von Paradigmen in einer Anmerkung:

»It is one of the features emphasized in Wittgenstein's characterizing mathematical proofs as paradigms.« (Baker; Hacker 2005, Part I: 95)

Entfaltung

Bochner legt als Vorgehensweise nahe, die möglichen Wege durch die Matrix zu erkunden, um dabei sozusagen die Eigenschaften der Zahlen zu entfalten. Die Illustrationen sind dabei vergleichbar mit einer Filmaufnahme eines Experimentes, wichtig ist aber, zu beachten, dass die Aufnahmen nicht das Experiment selbst sind, aber dennoch das »mathematisch Wesentliche« sichtbar machen!

»36. Denk' dir, du hättest eine Reihe von Kugeln vor dir; du nummerierst sie mit arabischen Ziffern und es geht von 1 bis 100; dann machst du nach je 10 einen größeren Abstand; in jedem Reihentück von je 10 einen etwas kleineren Abstand in der Mitte, zwischen 5 und 5 – so werden sie übersichtlich; nun nimmst du die Zehnerstücke und legst sie unter einander, und machst in der Mitte der Kolonne einen größeren Abstand, also zwischen fünf Reihen und fünf Reihen; nun nummerierst du die Reihen von 1 bis 10. – Es wurde, sozusagen, mit den Kugeln exerziert. Ich kann sagen, wir haben Eigenschaften der hundert Kugeln entfaltet. – Nun aber denk' dir, daß dieser ganze Vorgang, dies Experiment mit den hundert Kugeln, gefilmt wurde. Ich sehe nun auf der Leinwand doch nicht ein Experiment. – Aber das »mathematisch Wesentliche« am Vorgang sehe ich auch in der Projektion! Denn es erscheinen da zuerst 100 Flecke, dann werden sie in Zehnerstücke eingeteilt, usw., usw.

Ich könnte also sagen: der Beweis dient mir nicht als Experiment, wohl aber als Bild eines Experiments.« (BGM I, 36: 51)

Der Begriff der Entfaltung passt hervorragend zu Bochners Vorgehensweise in den *Counting Alternatives*. Wittgensteins Behandlung dieses Begriffs in seinen *Bemerkungen über die Grundlagen der Mathematik* bilden eine gute Überleitung zu den dort vielfach thematisierten Zusammenhängen zwischen Experiment, Bild, und Beweis.

Oben wurde bereits anhand des Beispiels des übersichtlichen Auslegens von 100 Kugeln (BGM 36) der Vorgang des Entfaltens thematisch. Gerade hinsichtlich der praktischen Komponente des künstlerischen Arbeitens bei Bochner lohnt es sich, diesem Begriff weiter nachzugehen und die Zusammenhänge mit Begriffen wie Gestalt, Wesen, Zeigen oder Überzeugung zu untersuchen.

Zum Einstieg noch einmal eine längere Passage in der die Verwendung des Ausdruckes »entfalten« hinterfragt wird:

»75. Aber was für Eigenschaften der 100 Kugeln hast du entfaltet, oder vorgeführt? – Nun, daß man diese Dinge mit ihnen tun kann. – Aber welche Dinge? Meinst du, daß du sie hast so bewegen können, daß sie nicht an der Tischfläche festgeleimt waren? – Nicht so sehr dies, als daß diese Formation aus ihnen entstanden und dabei keine von ihnen weg – oder dazukam, – Du hast also physikalische Eigenschaften der Reihe gezeigt. Aber warum hast du den Ausdruck »entfalten« gebraucht? Du hättest doch nicht gesagt, du entfaltetest die Eigenschaften einer Eisenstange, indem du zeigst, daß sie bei so und soviel Grad schmilzt. Und könntest du nicht ebenso gut sagen, du habest die Eigenschaften unseres Zahlengedächtnisses entfaltet wie die Eigenschaften der Reihe? (z.B.) Was du eigentlich entfaltetest, ist ja wohl die Reihe der Kugeln. – Und du zeigst z.B., daß eine Reihe, wenn sie so und so aussieht, oder so römisch nummeriert ist, auf einfache Weise, und ohne daß eine Kugel dazu – oder wekommt, in jene andere einprägsame Form gebracht werden kann. Aber ebenso gut konnte das doch ein psychologisches Experiment sein, das zeigt, daß du jetzt gewisse Formen einprägsam findest, in die 100 Flecke durch bloßes Verschieben gebracht werden.

»Ich habe gezeigt, was sich mit 100 Kugeln machen läßt.« – Du hast gezeigt, daß sich diese 100 Kugeln (oder die Kugeln dort) so entfalten ließen. Das Experiment war eines des Entfaltens (im Gegensatz zu einem des Verbrennens) (...).« (BGM 65)

»76. (...) Ist dies ein Experiment? (...) Man kann, was ich getan habe, ein Experiment des Zählens nennen.« (ebd. 66)

Interessant ist der Unterschied zwischen verschiedenen Arten der Umformungen. Siehe den Vergleich zwischen Zusammenlegen von »schiefen« Parallelogrammen zu einem geraden Streifen im Gegensatz zum Zusammenlegen von zwei Teilen mit gewellten Kanten zu einem Rechteck. (BGM 54, 50, 70)

Die Frage stellt sich, was mit verschiedenen Arten der Umformung gezeigt wird? Wovon sollen wir überzeugt werden? Von welcher Art Eigenschaften sollen wir überzeugt werden? Vom *Wesen der Gestalt*?

»79. (...) Zeigt aber, was ich vorführe, nicht doch eine Eigenschaft dieser Kette? Gewiß; aber ich führe nur solche Bewegungen, solche Umformungen, vor, die einprägsamer Art sind; und dich interessiert, diese Umformungen zu lernen. Es interessiert dich aber darum, weil es so leicht ist, sie immer wieder, an verschiedenen Gegenständen vorzunehmen.« (ebd. 68)

»80. Die Worte »Sieh, was ich aus ihr machen kann –«, sind allerdings dieselben, die ich auch verwenden würde, wenn ich dir zeigte, was ich alles aus einem Klumpen Ton z.B. formen kann. Etwa daß ich geschickt genug bin, solche Dinge aus diesem Klumpen zu formen. In einem anderen Fall:

daß dies Material sich so behandeln läßt. Hier würde man kaum sagen: ›ich mache dich darauf aufmerksam‹, daß ich dies machen kann, oder daß dies Material dies aushält. – während man im Fall der Kette sagen würde: ich mache dich darauf aufmerksam, daß sich dies mit ihr machen läßt. – Denn du hättest es dir auch *vorstellen* können. Aber du kannst natürlich keine Eigenschaft des Materials durch Vorstellen erkennen.

Das Experimenthafte verschwindet, indem man den Vorgang bloß als einprägsames Bild ansieht.« (ebd.)

Das Bild, die Rolle des Bildhaften ist hier genau zu betrachten, und was es mit der Anwendung einer Regel zu tun hat:

»81. Was ich entfalte, kann man sagen, ist die Rolle, die ›100‹ in unserem Rechensystem hat.« (ebd.)

»83. Die Frage ist: würden wir es ›Anwendung der Regel‹ nennen, wenn diese Zahl nicht das Resultat wäre? (...)« (ebd. 69)

»85. Aber warum fühle ich, es werde eine Eigenschaft der Reihe entfaltet, gezeigt? – Weil ich abwechselnd, was gezeigt wird, als der Reihe wesentlich, und nicht wesentlich, ansehe. Oder: weil ich an diese Eigenschaften abwechselnd als externe und interne denke. Weil ich abwechselnd etwas als selbstverständlich hinnehme und es bemerkenswert finde.« (ebd.)

Das Entfalten kann unterschiedliche Dinge zeigen. Verschiedene Arten von ›Eigenschaften‹, verschieden interessante Dinge, es kann überzeugen oder nicht. Das Verschiedenartige kann verglichen werden mit dem Unterschied zwischen dem Festlegen eines Maßstabes und dem Messen.

Weitere Aspekte zum Experimentieren in Wittgensteins *Bemerkungen über die Grundlagen der Mathematik*.

Experiment, Bild, Beweis

Bochners Ansatz, Wittgensteins Behandlung des Problems der Projektion und seinen Lösungsansatz einer Gebrauchstheorie zu veranschaulichen, ist ein dezidiert bildhafter. Nicht nur in Wittgensteins *Bemerkungen über die Grundlagen der Mathematik* spielen Bilder, bzw. das Bildhafte eine Rolle, dort wird die Verwendung von Bildern aber insbesondere in einen Zusammenhang mit dem Experimentieren gebracht.

Mit der Diskussion der Verortung des Experimentierens in den Zusammenhang von Untersuchungen zu Problemen der Projektion soll eine spezifische Kontextualisierung der Verortung des Experimentierens innerhalb der Leitgedanken unseres Analyseschemas geleistet werden.

Zur grundsätzlichen Rolle von Bildern schreibt Wittgenstein:

»Wir beurteilen nicht die Bilder, sondern mittels der Bilder. Wir erforschen sie nicht, sondern mittels ihrer etwas anderes.« (BGM, S. 230, 12)

Bezug zu Faraday

Die Verwendung von Bildern als eine Art Beweis, als eine Art Überzeugungsmedium und Grundlage zur Begriffsbildung, im Kontext mit dem Experimentieren ist besonders hinsichtlich der Analyse zu Faraday aufschlussreich.

Weiter wird an dieser Stelle schon thematisiert, dass ein Bild, bzw. eine Bilderreihe hier eine Überzeugungsarbeit zu leisten haben, es geht darum, etwas anzunehmen, das Bild fungiert sozusagen als eine Art Beweisführung.

»Du bringst ihn zur Entscheidung, dies Bild anzunehmen. Und zwar durch Beweis, d.i. durch Vorführung einer Bilderreihe, oder einfach dadurch, daß du ihm das Bild zeigst. Was zu dieser Entscheidung bewegt ist hierbei gleichgültig. Die Hauptsache ist, daß es sich um das Annehmen eines Bildes handelt.« (BGM: 230)

Das Bild fungiert also als Beweis. Wichtig dabei ist, dies im Zusammenhang mit dem Experimentieren nicht etwa als Resultat zu begreifen, sondern vielmehr als Weg.

»(...) uns interessiert das Bild des Ablaufs, allerdings ein überzeugendes, sozusagen wohlklingendes, aber nicht als das Resultat eines Experiments, sondern als Weg.« (BGM: 195)

Zum Hinweis, beim Bild als eine Art Beweis nicht an ein (statisches) Resultat, sondern vielmehr an einen dynamischen, prozesshaften Weg zu denken, passt auch der Begriff der Transformation.

»(...) könnte man aber nicht Transformationen von Tiergestalten (z.B.) studieren?« (...) Ein mathematischer Satz wäre dann (z.B.), daß diese Transformation diese Gestalt in diese überleitet. (Die Gestalten und die Transformation wiedererkennbar.)« (BGM: 231)

Wenig später veranschaulicht Wittgenstein seine Überlegungen mit einem Bild:

»Das bloße Bild

.....
.....
.....
.....

Einmal als 4 Reihen zu 5 Punkten, einmal als 5 Kolumnen zu 4 Punkten betrachtet, könnte jemand vom kommutativen Gesetz überzeugen.«

Danto nimmt am Ende seines Aufsatzes zu Mel Bochner auch auf dieses Beispiel Bezug und bestätigt Wittgensteins ›Obsession‹ mit Bildern:

»Wittgenstein was obsessed with pictures, one might say, throughout his life. In the *Tractatus*, it was his view that propositions are in fact pictures, pictures of facts, pictures that show what must be the case if they are true. And although what sometimes is called the ›pictorial semantics‹ of the *Tractatus* was abandoned in Wittgenstein's later philosophy of language, he often held theses about pictorial equivalents to verbal truths. He believed, for example (...), that there might be a pictorial proof of the commutative law of multiplication, that is, that $axb = bxa$, namely

... (...)

Where one can see that four rows of five elements is the same as five rows of four elements.

To what further extent Bochner's drawings offer ›proofs‹ of the theses they illustrate, or in what relationship other than equivalence they might stand to these theses, must be left to the reader to work out for themselves.

The point is that both must be worked through, and from this perspective pictures and texts constitute parallel disciplines, and yield comparable illuminations.« (Danto 1999: 105)

Das Heranziehen einfacher Beispiele, bzw. das Praktizieren alltäglicher Tätigkeiten, wie das Zählen, Messen, Anzeichnen, Hinlegen, Verschieben, beziehen sich auf leicht nachvollziehbare und vertraute Bereiche, deren Begrifflichkeiten ebenso umgangssprachlich vertraut Verwendung finden. Bemerkenswert ist im Kontrast dazu, wenn Bochner in seinem *Axiom of Exhaustion* (1972), das zusammen mit den *Counting Alternatives* in der Galerie Sonnabend in Paris ausgestellt wurde, mit dem Begriff des »Ausschöpfens« einen alltagssprachlich doch eher selten verwendeten Ausdruck zum Thema seiner Arbeit macht, und damit nicht nur erneut sein Gespür für die den einfachen Tätigkeiten wie dem Zählen zugrundeliegenden Probleme untersucht, er verwendet hier in erstaunlicher Scharfsichtigkeit einen wichtigen, technischen Begriff aus Goodmans Untersuchungen zum Problem der Projektion. (Field, in Bochner, Katalog 1996: 48-49)

Eine weitere schöne sprachliche Parallele findet sich bei Danto mit der Verwendung des Begriffs »entrenched«, wenn er schreibt: »The basic propositions or beliefs are those most entrenched, the ones that have evolved over time and have made possible the form of life we live.« (Danto 1999: 102)

Bild und Wirklichkeit

»VI 5. Das Seltsame ist ja, daß das Bild, nicht die Wirklichkeit, einen Satz soll erweisen können! Als übernehme hier das Bild selbst die Rolle der Wirklichkeit. – Aber so ist es doch nicht: denn aus dem Bild leite ich nur eine Regel ab. Und die verhält sich zum Bild nicht so, wie der Erfahrungssatz zur Wirklichkeit. – Das Bild zeigt natürlich nicht, daß das und das geschieht. Es zeigt nur, daß, was geschieht, *so* aufgefasst werden kann.« (BGM: 306)

Unsere Entscheidungen, wie wir die Wirklichkeit betrachten wollen, unsere Weise, sie anzusehen, hängt dabei eng zusammen mit unserem Handeln:

»VI 7. (...) Ich entscheide mich dafür, die Dinge so anzusehen. Also auch, so und so zu handeln.« (BGM: 309)

»(...) Du bringst ihn zur Entscheidung dies Bild anzunehmen. Und zwar durch Beweis, d.i. durch Vorführung einer Bilderreihe, oder einfach dadurch, daß du ihm das Bild zeigst. Was zu dieser Entscheidung bewegt ist hierbei gleichgültig. Die Hauptsache ist, daß es sich um das Annehmen eines Bildes handelt.« (ebd.)

Bild und Begriff

Wenn man eine Sichtweise annimmt, sich überzeugen lässt und selbst überzeugt ist, dann geht man davon aus, dass etwas ›so sein muss‹. Das *Annehmen eines Bildes* fungiert wie eine Art Beweis, dessen Annehmen bedeutet, dass ich einen Begriff angenommen habe.

»Es muß so sein‹ bedeutet, daß der Ausgang als dem Prozeß wesentlich erklärt wurde.

8. Dieses Muß zeigt, daß er einen Begriff angenommen hat.« (ebd.)

Hier wären wir wieder beim ›guten Zirkel‹:

»Dieses Muß bedeutet, daß er im Kreis gegangen ist.

Statt einem naturwissenschaftlichen Satz hat er eine Begriffsbestimmung von dem Vorgang abgelesen.« (ebd. 310)

Appendix: Ausgewählte Passagen und kurze Bemerkungen

»Ich habe diese Gedanken alle als Bemerkungen, kurze Absätze, niedergeschrieben. Manchmal in längeren Ketten, über den gleichen Gegenstand, manchmal in raschem Wechsel von einem Gebiet zum anderen überspringend. (...) nach manchen mißglückten Versuchen, meine Ergebnisse zu einem (...) Ganzen zusammenschweißen, sah ich ein, daß mir das nie gelingen würde. Daß das Beste, was ich schreiben konnte, immer nur philosophische Bemerkungen bleiben würden; daß meine Gedanken bald erlahmten, wenn ich versuchte, sie, gegen ihre natürliche Neigung, in einer Richtung weiterzuzwingen. – Und dies hing freilich mit der Natur der Untersuchungen selbst zusammen. Sie nämlich zwingt uns, ein weites Gedankengebiet, kreuz und quer, nach allen Richtungen zu durchreisen. – Die philosophischen Bemerkungen (...) sind gleichsam eine Menge von Landschaftsskizzen, die auf diesen langen und verwickelten Fahrten entstanden sind.« (PU, Vorwort: 231)

Ganz im Geiste von Wittgensteins Vorwort zu den *Philosophischen Untersuchungen* nachfolgend als Appendix noch ausgewählte Passagen, die das Experiment in verschiedenen Kontexten thematisch machen.

Regel und Erfahrungssatz, empirische Tatsachen

Ausgehend von Bochners *Asterix Branch*, sind nachfolgend verschiedene Bemerkungen zusammengestellt, die Zusammenhänge vermitteln sollen zwischen den Begriffen der »empirischen Tatsachen«, des »Erfahrungssatzes«, dem Rechnen als *Bild eines Experiments*, der *Rechnung als Teil der Technik eines Experiments*, der *Mathematik als Maß*. Über diese Beispiele wird noch einmal die Verbindung zwischen Bochners Bezugnahme auf *Über Gewissheit* und den damit thematisch werdenden Aspekten zu Wittgensteins Anmerkungen insbesondere zum Experiment in seinen *Bemerkungen über die Grundlagen der Mathematik* hergestellt.

Bochner stellt seiner *Asterix Branch* folgende Passage Wittgensteins zur Seite:

»309: Ist es, dass Regel und Erfahrungssatz ineinander übergehen?«⁴² (ÜG: 180)

»Es ist, als hätten wir den Erfahrungssatz zur Regel verhärtet. Und wir haben nun nicht eine Hypothese, die durch die Erfahrung geprüft wird, sondern ein Paradigma, womit die Erfahrung verglichen und beurteilt wird. Also eine neue Art von Urteil.« (BGM VI, 22, S. 324)

Das Zirkuläre des Versuches, Hypothesen irgendwie mit der Wirklichkeit, mit »den Fakten« abzugleichen durch das Apostieren davon, es spräche nichts gegen, alles für die Hypothese, statt zu erkennen, dass das Aufstellen von Hypothesen als das Postulieren von Paradigmen verstanden werden muss, thematisiert §191, von Bochner der *T Branch* zur Seite gestellt.

⁴² Bei Bochner ist vermutlich fälschlicherweise »349« statt »309« angegeben, darauf verweist auch Kiel 2016: 238, Anm. 458)

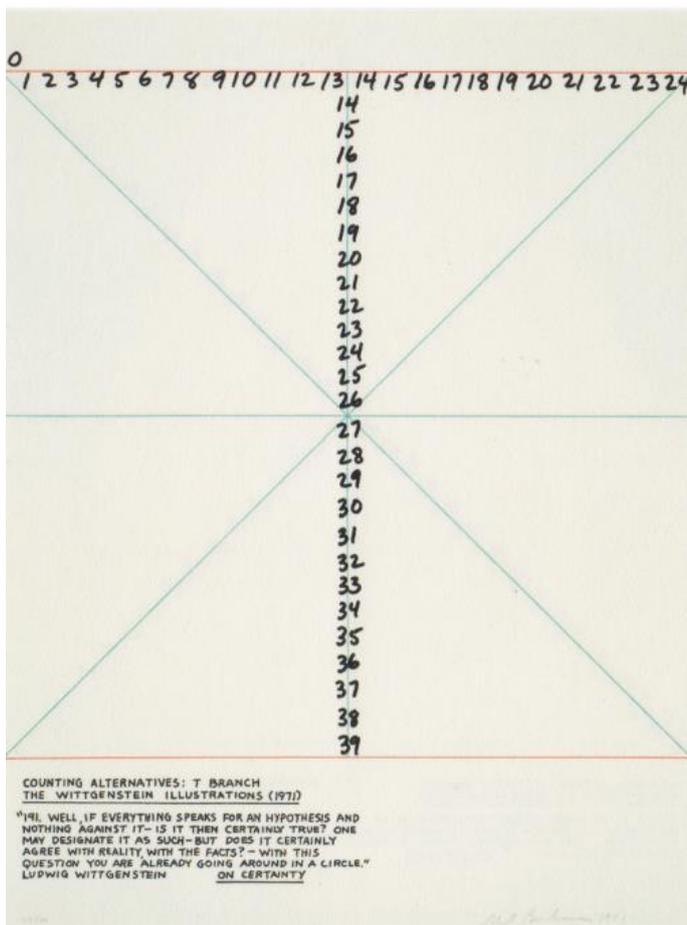


Abbildung 132

T Branch, (Bochner 1991; Wartenberg 2015: 38)

»191. Wenn nun alles für eine Hypothese, nichts gegen sie spricht – ist sie dann gewiß wahr? Man kann sie so bezeichnen. – Aber stimmt sie gewiß mit der Wirklichkeit, mit den Tatsachen, überein? – Mit dieser Frage bewegst du dich schon im Kreise.« (ÜG: 158)

»Das Rechnen, um praktisch zu sein, muß auf empirischen Tatsachen beruhen.« – Warum soll es nicht lieber bestimmen, was empirische Tatsachen sind?

Erwäge: »Unsre Mathematik wandelt Experimente in Definitionen um.« (BGM VII, 18, S. 383)

Es geht demnach nicht um das »Lehren von Tatsachen« durch die Mathematik, sondern vielmehr darum, dass die Mathematik darstellt, was wir Tatsachen nennen!

»Soll die Rechnung praktisch sein, so muß sie Tatsachen zu Tage bringen. Und das kann nur das Experiment.«

Aber welches sind »Tatsachen«? Glaubst du, du kannst zeigen, welche Tatsache gemeint ist, indem du etwa mit dem Finger sie zeigst? Macht das schon die Rolle klar, welche die »Feststellung« einer Tatsache spielt? – Wenn nun die Mathematik erst den Charakter dessen bestimmte, was du »Tatsache« nennst!

›Es ist interessant zu wissen *wieviele* Schwingungen dieser Ton hat.« Aber die Arithmetik hat dich diese Frage erst gelehrt. Sie hat dich gelehrt, diese Art von Tatsachen zu sehen.

Die Mathematik – will ich sagen – lehrt dich nicht einfach die Antwort auf eine Frage; sondern ein ganzes Sprachspiel, mit Fragen und Antworten. (...)

Kann man von der Mathematik sagen, sie lehre uns experimentelle *Forschungsweisen*? Oder sie helfe uns, solche Forschungsweisen zu finden?

›Die Mathematik, um praktisch zu sein, muß uns Tatsachen lehren.« – Aber müssen diese Tatsachen die mathematischen Tatsachen sein? – Aber warum soll sie nicht, statt uns ›Tatsachen zu lehren«, die Formen dessen schaffen, was wir Tatsachen nennen?« (BGM VII, 18, S. 381)

Mathematik als Teil der Technik eines Experiments, die Anwendung vermittelnd

Die Mathematik, ist zwar Teil der Technik eines Experiments, selbst kein Experiment, sie ist das Bild eines Experiments, das die Anwendung vermittelt:

›(...) Eine Rechnung – könnte man sagen – ist etwa ein Teil der Technik eines Experiments, aber allein kein Experiment. Vergißt man denn, daß zum Experiment eine bestimmte Anwendung des Vorgangs gehört? Und die Rechnung vermittelt die Anwendung.« (BGM VII, 17, S. 380)

Mathematik als Bild eines Experiments

›Der Zusammenhang mit diesen besteht darin, daß die Rechnung das Bild eines Experiments ist, wie es nämlich, so gut wie immer abläuft. Von den andern erhält es seine Pointe, seine Physiognomie.« (BGM VII, 18, S. 382)

›20. (...) Es kann so ausschauen, als ob die Mathematik hier eine Wissenschaft ist, die mit Einheiten Experimente macht; Experimente, bei welchen es nämlich nicht auf die Arten der Einheiten ankommt, also nicht darauf, ob sie Erbsen, Glaskugeln, Striche, usw., sind. – Nur was von allen diesen gilt, findet sie heraus. Also z.B. nichts über ihren Schmelzpunkt, aber, daß 2 und 2 von ihnen 4 sind. Und das Problem der Mauer ist eben ein mathematisches, d.h.: kann durch diese Art von Experiment gelöst werden. – Und worin das mathematische Experiment besteht? Nun, im Hinlegen und Verschieben von Dingen, Ziehen von Strichen, Anschreiben von Ausdrücken, Sätzen, etc. Und man muss sich dadurch nicht stören lassen, daß die äußere Erscheinung dieser Experimente nicht die physikalischer, chemischer etc. hat, es sind eben andersartige. Nur eine Schwierigkeit ist da: das, was vorgeht, ist leicht genug zu sehen, zu beschreiben, – aber wie es als Experiment anschauen? Welches ist hier der Kopf, welches der Fuß des Experimentes? Welches sind die Bedingungen, welches sein Resultat? Ist das Resultat das Rechnungsergebnis, oder das Rechnungsbild, oder die Zustimmung (worin immer diese besteht) des Rechnenden?« (BGM VII, 20, S. 385)

Mathematik und Musik – Ein Exkurs

Wittgenstein war von Jugend an mit Musik umgeben. Sein Bruder Hans etwa wurde als »musikalisches Phänomen« bezeichnet, er nahm Geigenunterricht, das Klavierspiel war seine Leidenschaft. (Nedo 2021: 12 ff., 37) Wenn auch Wittgensteins Vater einzig »der Doppelberuf des Technikers und Kaufmanns (...)« erstrebenswert schien, so gingen doch Größen wie etwa Brahms im Elternhaus in freundschaftlicher und vertrauter Weise ein- und aus. Anschaulich dazu Hermine Wittgenstein:

»Wir Kinder wuchsen wirklich von Musik umgeben auf und lernten die Kompositionen der großen Meister im aufnahmefähigen Alter kennen. Wir hörten sie außerdem noch von den ernstesten Künstlern auf die vortrefflichste Weise vorgetragen.« (ebd. 50) Man hatte engen Kontakt etwa zu Mendelssohn, Joseph Joachim, ein Vetter Fanny, nahm Geigenunterricht am von Mendelssohn gegründeten Konservatorium. Von Brahms wurden Werke im Rahmen »musikalischer Abendgesellschaften« aufgeführt (55), gesellige Soupers gegeben und man tauschte sich mit ihm sogar zu Möglichkeiten der Bändigung eines zu wilden Lockenkopfes der damals neunjährigen Gretel mit Champagner aus.« (ebd. 49)

Wittgenstein war somit eingehend vertraut mit Musik, er selbst hat zwar in seiner Jugend kein Instrument gespielt, als Lehrer aber musste er eines lernen, er spielte die Klarinette. (ebd. 208)

Seine Hingabe an die Musik beschreibt Rudolf Koder eindrücklich. Wittgenstein arbeitete zwischenzeitlich, von 1920 an als Volksschullehrer an verschiedenen Schulen, in Tarttenbach, Neunkirchen, Puchberg, Otterthal. (Nedo: 429 ff.) Es lohnt sich, die persönlichen Eindrücke von Koder zu lesen, da es von großer Bedeutung ist, dass sich Wittgenstein so eingehend der Musik widmete, um seine Vergleiche zwischen Musik und Mathematik nicht als oberflächliche Analogien abzutun.

»Ich habe ihn in der Schule durch die Musik kennengelernt. Ich habe ein Zimmer in der Schule bewohnt, hab' dort ein Klavier zur Verfügung gehabt, und wie ich an einem Nachmittag den ersten Satz aus der sogenannten Mondscheinsonate von Beethoven gespielt habe, hat es angeklopft, und da ist der Herr Wittgenstein eingetreten, und hat mich gefragt, ob er zuhören darf. (...)

Er hat, also wie gesagt, leidenschaftlich musiziert. Wir haben gespielt Klarinetten-Teile aus Klarinetten-Sonaten von Brahms, und Labor, und auch aus Bearbeitungen von den Klarinettenquintetten von Brahms und Mozart, und er hat leidenschaftlich gern musiziert, und mit dem größten Ernst immer. Wir haben fast täglich am Nachmittag oder abends in meinem Zimmer in der Schule musiziert, und er war also immer mit größter Hingabe dabei, und hat immer darauf geachtet, daß der Ton seiner Klarinette sehr schön ist, und wenn ihm das nicht gelungen ist, so haben wir manche Stellen immer wieder, und wieder geübt, so lange, bis der Ton so schön war, wie er sich's vorgestellt hat.« (Nedo: 208)

Als Randnotiz und Einblick die einzige erhaltene Notation von Wittgenstein:

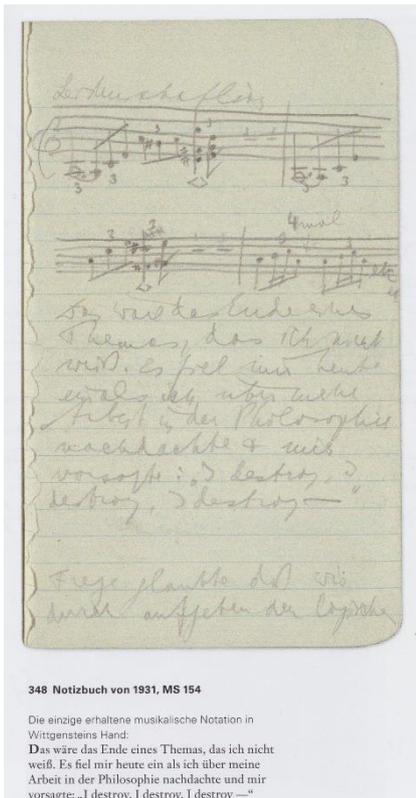


Abbildung 133

Ludwig Wittgenstein, Notizbuch von 1931, MS 154, (siehe Nedo 2012: 283, Bild 348)

Aufschlussreich ist diesbezüglich, dass Wittgenstein musikalische Notizen dem Nachdenken über seine »Arbeit in der Philosophie« zur Seite stellt und sich dabei »vorsagte«:

»I destroy, I destroy, I destroy...«

Mir scheint, dass Wittgensteins Suche nach anderen Formen von Gewissheit und Exaktheit, im Gegensatz zu Exaktheit in der Logik etwa, mit seinem Gespür und Feingefühl für Musik in Verbindung gebracht werden könnte, mit der Sinnlichkeit von Musik. »Ich bin auf dem Weg zu einer großen Entdeckung; aber ob ich dahin gelangen werde?! Bin sinnlicher. 5. September 194). (Nedo: 142) Denn »Richtigkeit« bzw. »Exaktheit« in der Musik ist doch etwas völlig anderes, als in der Logik. Es mag sich darin der Übergang vom *Tractatus* zu den *Philosophischen Untersuchungen* wiederfinden, Unterschiede zwischen Denotation und (metaphorischer) Exemplifikation. Im Zusammenhang damit auch Wittgensteins Äußerung zu Russel und Whitehead:

»Durch Russel, aber besonders Whitehead, ist in die Philosophie eine Pseudoexaktheit gekommen, die die schlimmste Feindin wirklicher Exaktheit ist. Am Grund liegt hier der Irrtum, ein Kalkül könne die metamathematische Grundlage der Mathematik sein. (17. November 1933)« (Nedo: 90)

Wittgensteins feines Gespür für Musik ermöglichte ihm auch aufschlussreiche Vergleiche etwa zwischen mathematischen und musikalischen Problemen.

So vergleicht Wittgenstein subtil Phänomene des Übergangs und stellt die Frage nach Fehlern in einem Musikstück:

»63. Die *genaue* Entsprechung eines richtigen (überzeugenden) Übergangs in der Musik und in der Mathematik.« (BGM: 192)

»77. Es ist beinahe, wie wenn man sagt: Was ist der Fehler in diesem Musikstück? es klingt nicht gut in den Instrumenten. – Nun, den Fehler muß man nicht in der Instrumentation suchen, man *könnte* ihn in den Themen suchen.« (BGM III, 77: 203)

Mit der Frage des Fehlers verbunden ist der Begriff der Prüfung. In der folgenden Passage finden sich Zusammenhänge zwischen den Begriffen Prüfung, Regel des Transformierens, Musik (Kontrapunkt), Experiment, Prüfung als Beweis, Beweis als Bild einer Prüfung.

»Der Begriff einer formalen Prüfung setzt den Begriff einer Regel des Transformierens, und also einer Technik, voraus. (...)

Wie prüfst du das Thema auf eine kontrapunktische Eigenschaft? Du transformierst es nach *dieser* Regel, setzt es *so* mit einem andern zusammen; und dergleichen. So erhältst du ein bestimmtes Resultat. Du erhältst es, wie wenn du es durch ein Experiment auch erhieltest. Soweit konnte, was du tust, auch ein Experiment sein. Das Wort ›erhältst‹ ist hier zeitlich gebraucht; du erhieltest das Resultat um 3 Uhr. – In dem mathematischen Satz, den ich dann forme, ist das Verbum (›erhält‹, ›ergibt‹ etc.) unzeitlich gebraucht.

Die Tätigkeit der Prüfung brachte das und das Resultat hervor. Die Prüfung war bis jetzt also sozusagen experimentell. Nun wird sie als Beweis aufgefasst. Und der Beweis ist das *Bild* einer Prüfung. (...)

Der Beweis ist der Weg der Prüfung.« (BGMVI, 2: 303-304)

Staunen

Auch die Erfahrung des Neuartigen, das *Staunen* bringt Wittgenstein mehrfach in Zusammenhang mit Musik.

Durch das explorative Experimentieren werden neuartige Einsichten erschlossen, die Erfahrung der Neuartigkeit steht in engem Zusammenhang mit der Erfahrung des Staunens.⁴³

»Ich staune immer wieder bei dieser Wendung des Themas; obwohl ich es unzählige Male gehört habe und es auswendig weiß. Es ist vielleicht sein Sinn, Staunen zu erwecken.« (BGM I, Anhang II, 3, S. 112)

Dabei steht das Staunen über Neuartigkeit wiederum in einem engem Zusammenhang mit dem Problem des Regelfolgens:

»Wenn er die Regel auch kannte, so war er ihr doch nie so gefolgt. Er tut jetzt etwas Neues. Es gibt aber auch eine Neugierde und Überraschung wenn man den Weg schon gegangen ist. So kann man eine Geschichte wieder und wieder lesen, ja, sie auswendig wissen und doch immer wieder von einer bestimmten Wendung überrascht sein.« (BGM VI,14, S. 316)

Über die mediale Konstitution des Experimentierens merkt Wittgenstein treffend an:

»In der Vorstellung kann ich rechnen, aber nicht experimentieren.« (BGM I, 98: 73)

Zum Abschluss noch einmal der Verweis auf den Zusammenhang zwischen den Begriffen *Gebrauch* und *Experiment*:

»Experiment ist etwas durch den Gebrauch, der davon gemacht wird.« (BGM I, 16: 98)

⁴³ Zu Zusammenhängen zwischen *Experiment*, *Fremderfahrung*, *Selbstrelativierung* und *Staunen* siehe Romanacci 2016.

2.6.3 Schlussbetrachtung *Wittgenstein Illustrations* – epistemologische Implikationen

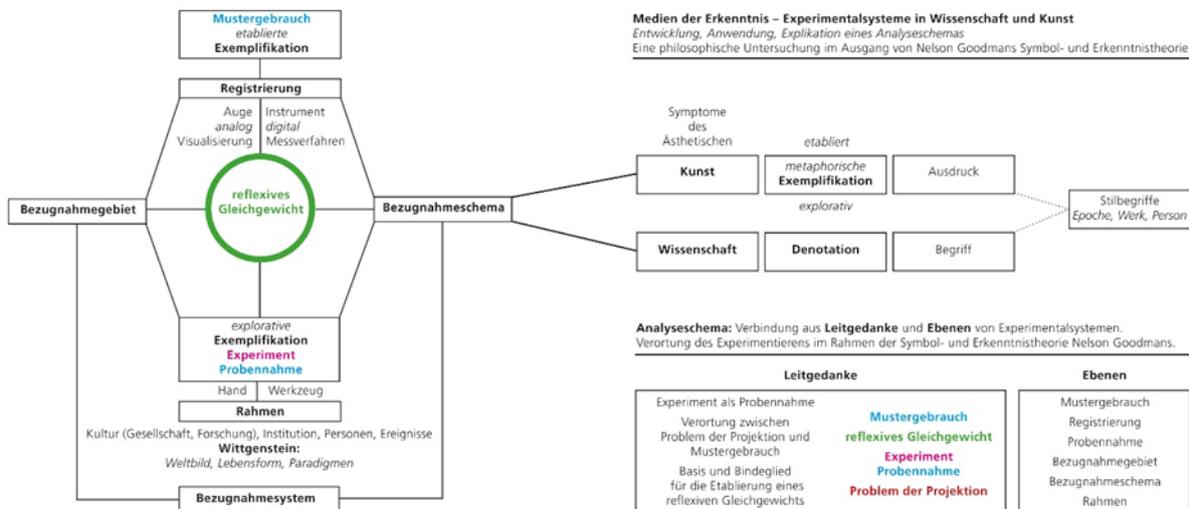
Nimmt man die Fragestellungen ernst, die Mel Bochner mit seinen *Counting Alternatives – The Wittgenstein Illustrations*, exemplifiziert, so bedingt dies eine eingehende Auseinandersetzung mit den Problemen, die Wittgenstein in *Über Gewißheit* adressiert und darüber hinaus mit damit zusammenhängenden Aspekten. Insbesondere das *Problem des Regelfolgens* erfordert, über den Verweis auf *Über Gewißheit* hinausgehend, eine Auseinandersetzung mit den *Philosophischen Untersuchungen*. Für ein Grundverständnis von Wittgensteins Auffassung des *Problems des Regelfolgens* wiederum ist eine zumindest ansatzweise tiefergehende Beschäftigung mit Wittgensteins Untersuchungen unabdingbar, was die gegebenenfalls teils etwas ausschweifend wirkenden Ausführungen erklärt. Grundlage für die eingehende Beschäftigung mit Wittgenstein sind darüber hinaus die belegbaren Parallelen zu Goodman, etwa was den Mustergebrauch betrifft oder das Verhältnis von Beispiel und Regel, wie gezeigt.

Experimentieren bei Wittgenstein

Über diese bekannten, wenn auch selten thematisierten Parallelen zwischen den beiden Philosophen hinausgehend, bietet die vorliegende Untersuchung einen Einblick in Wittgensteins Beschäftigung mit den Zusammenhängen zwischen Experiment, Bild und Beweis, die an zahlreichen Stellen der *Bemerkungen über die Grundlagen der Mathematik* thematisch werden⁴⁴. Über die Zusammenhänge zwischen Experiment, Bild und Beweis konnten Bezüge zu Faraday skizziert werden, über die Anmerkungen zum Problem der Messung zur Entwicklung des Thermometers. Die Rolle des Experiments in diesen Kontexten ist der Literatur zu Wittgenstein bisher wenig prominent diskutiert worden. Die Parallelen zwischen Goodmans *Problem der Projektion* und Wittgensteins Auffassung des Regelfolgens ergeben durch die Verortung des Experimentierens bei Wittgenstein in diesen Kontexten einen weiteren Beleg für die Sinnhaftigkeit der Verortung des Experimentierens im Leitgedanken des Analyseschemas.

⁴⁴Mein handschriftliches Transkript der Passagen zum Experiment in Wittgensteins *Bemerkungen über die Grundlagen der Mathematik* umfasst nicht weniger als 73 A4 Seiten.

Teil III: Explikation



Symboltheorie	Erkenntnistheorie	Wissenschaft	Kunst	Handlungsziel	Nutzen (instrumentell) Zwang (strategisch)	Verstehen (kreativ) Verständigung (kommunikativ)
Bezugnahme Exemplifikation metaphorische Exemplifikation Mustergebrauch	Problem der Projektion Probennahme Reflexives Gleichgewicht	<i>cloud chamber</i> C.T.R. Wilson 1869-1959 <i>Wechselwirkungen:</i> analoge – digitale Systeme	<i>chiaroscuro</i> John Constable 1776-1837 <i>Übergang:</i> Repräsentation <i>metaphorische Exemplifikation</i>	Struktur	festgelegt Einwirkung Ablauf	offen Wechselwirkungen Abstimmung
Notation analog / digital Symptome des Ästhetischen Zeit- und Zählapparate Partitur, Skizze, Skript Diagramme, Modelle	Weisen der Weiterzeugung Konstruktivismus Relativismus Pluralismus Irealismus	Thermometer Cavendish, Aitken et.al. <i>Instrument – Phänomen</i>	Übermalte Fotografien Gerhard Richter / Rheinberger <i>Werkzeug – Phänomen</i>	Objekt	instrumentelles Handeln	kreatives Handeln Experiment
		Elektrodynamik Ampère, Faraday <i>Exploration – Begriffsbildung</i>	»Counting Alternatives« Mel Bochner / Wittgenstein <i>Problem des Regelfolgens</i>	sozial	strategisches Handeln	kommunikatives Handeln
Entwicklung		Anwendung		Medienbegriff: semiotisch, materiell / instrumentell, sozial / institutionell Erkenntnisbegriff: Arno Ros, perspektivischer Realismus Medien der Erkenntnis – Weisen der Weiterzeugung Konstruktivismus, Relativismus, Pluralismus, Irealismus		

Explikation statt Definitionen

Nachfolgend sollen ausgehend von der Anwendung des Analyseschemas Implikationen bezüglich Handlungs-, Medien-, und Erkenntnisbegriff skizziert werden. Dabei geht es ausdrücklich nicht um Definitionen der entsprechenden Begrifflichkeiten, sondern vielmehr darum, zu zeigen, in welcher Weise die Anwendung des Analyseschemas eine Explikation der entsprechenden Begrifflichkeiten impliziert und exemplifiziert. In diesem Sinne betont auch Jakob Steinbrenner in seinem Text zu *Exemplifikation und Bezugnahmefeld*, dass auch Goodman keine Definitionen von Ausdrücken abgeben will. Sein Ziel sei es »vielmehr, die Ausdrücke durch Beispiele, Unterscheidungen, Vergleiche und andere Erklärungen genauer zu charakterisieren.« (Steinbrenner 2005: 228)

Goodman selbst äußert sich in diesem Sinn zum zentralen Begriff der Bezugnahme: »As a primitive relation, reference will not be defined but rather explicated by distinguishing and comparing its several features.« (Goodman 1984: 55)

3.1 Experimentalsysteme und kreatives Handeln

Handlungsziel	Nutzen (instrumentell) Zwang (strategisch)	Verstehen (kreativ) Verständigung (kommunikativ)
Struktur	festgelegt	offen
Handlungs- bezug	Einwirkung Ablauf	Wechselwirkungen Abstimmung
Objekt	instrumentelles Handeln	kreatives Handeln Experiment
sozial	strategisches Handeln	kommunikatives Handeln

Grafik: Romanacci, (nach Habermas 1995, Band 1: 384, Fig. 14, Handlungstypen)

Experimentieren ist Handeln. Differenzierter betrachtet umfasst dieses Handeln, als Probennahme verstanden, die Bezugnahme über die Exemplifikation, bzw. über die metaphorische Exemplifikation. Anhand der Anwendung des Analyseschemas sollte an ausgewählten Beispielen ein Eindruck davon vermittelt werden, wie komplex sich das Handeln im Rahmen von Experimentalsystemen gestaltet, wenn es auf Erkenntnisgewinn ausgerichtet ist. Diese spezifische, komplexe Form des Handelns lässt sich als *kreatives Handeln* bezeichnen.

Als Vorschlag nachfolgend ein Versuch der Verortung des exemplarisch als *kreatives Handeln* verstandenen Experimentierens im Umfeld der *Theorie des kommunikativen Handelns* von Jürgen Habermas. Diese Verortung wird veranschaulicht durch die vorliegende Grafik, die in Anlehnung an eine Grafik in Habermas' Untersuchung abgebildet ist. (Habermas 1995: Band 1: 384, Fig. 14)

Erläuterung der Grafik

Es werden auf der einen Seite Parallelen ausgewiesen zwischen dem *kreativen* und dem *kommunikativen Handeln*. Auf der anderen Seite im Gegensatz dazu Aspekte beim *instrumentellen* und *strategischen Handeln*.

Handlungsziel

Den Handlungszielen *Nutzen* beim *instrumentellen Handeln* und *Zwang* beim *strategischen Handeln* stehen die Handlungsziele *Verstehen* beim *kreativen Handeln* und *Verständigung* beim *kommunikativen Handeln* gegenüber.

Struktur

Die Strukturen, um diese Ziele zu erreichen, sind dabei beim *instrumentellen* und *strategischen* Handeln weitgehend festgelegt, es handelt sich um eine *Einwirkung*, deren *Ablauf* vorherbestimmt ist. Im Gegensatz dazu sind die Strukturen beim *kreativen* und *kommunikativen* Handeln offen, es handelt sich um *Wechselwirkungen*, die eine *Abstimmung* im Sinne eines reflexiven Gleichgewichts erfordern.

Kurzer Kommentar zum Hintergrund dieser Verortung

Ein Kontext, in dem die Fragestellung der vorliegenden Untersuchung sich entwickelt hatte, war die eingehende Beschäftigung mit der *Theorie des kommunikativen Handelns* von Habermas im Rahmen meiner Lehrtätigkeit an der Hochschule Augsburg, Fakultät für Gestaltung, Kurs Medientheorie, verstanden als Medienphilosophie (Lehrtätigkeit 2010-2017). Nach einer kritischen Diskussion alternativer medientheoretischer Ansätze in Bezug auf deren Entstehungskontexte, die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht geleistet werden soll oder kann,⁴⁵ erwies sich die *Theorie des kommunikativen Handelns* von Jürgen Habermas als trag- und anschlussfähigste Ausgangsposition für die in meiner Arbeit vertretene philosophisch-pragmatische Positionierung im Ausgang des *linguistic turn* (siehe Rorty 1967), wobei sich allerdings die Problematik zeigte, dass die Untersuchungen von Habermas um den Begriff des *kreativen Handelns* ergänzt werden sollten. Habermas unterscheidet in seiner *Theorie des kommunikativen Handelns* die Handlungstypen: *instrumentelles Handeln*, *strategisches Handeln* und *kommunikatives Handeln*. (Habermas 1981: 384) Kritisch betrachtet, schließt Habermas bei seinen Untersuchungen in problematischer Weise einen »nichtteleologischen Umgang(s) mit nicht-sozialen Objekten« aus. (siehe Cetina Knorr 1984: 253 ff.; Duvenage 2003; Joas/Knöbl 2004: 334) In einer frühen Phase dieser Untersuchung wurde bereits der Versuch unternommen, bzw. der Vorschlag durchdacht, in diesem ausgesparten Raum das *kreative Handeln* zu verorten. Aus dieser frühen Verortung entwickelte sich dann im Zuge der Ausdifferenzierung über Goodman und dem Bezug zur Praxis die Fragestellung der vorliegenden Untersuchung zum Experimentieren in Kunst und Wissenschaft. Dabei wurde der Versuch unternommen, die Arbeiten von Nelson Goodman für die Belange einer »kritischen Gesellschafts- und Medientheorie« nutzbar zu machen.

Die methodologische Verortung der Ursprünge meiner Untersuchung, deren Anliegen es ist, die Einsichten und Folgerungen im Ausgang des *linguistic turn* um nonverbale Symbolsysteme zu erweitern, im Sinne eines *visualistic turn*, was zusammen konsequent weiter gedacht in einen *medial turn* mündet (siehe Sachs-Hombach, Klaus; Schirra, Jörg R.J. 2011), hatte ich bereits umrissen in *Experimentieren, Fremderfahrung, Selbstrelativierung. Eine philosophische Untersuchung in Bezugnahme auf eine sprachanalytisch-anthropologische Studie von Ernst Tugendhat und Nelson Goodmans Symbol- und Erkenntnistheorie*: »Dem Beitrag liegt das methodologische Anliegen zugrunde, die Einsichten der analytischen Sprachphilosophie, ausgehend vom ›linguistic turn‹, in der pragmatisch ausgerichteten Tradition der Philosophie der ›normalen Sprache‹, anzubinden an zeichenphilosophische Untersuchungen zum Gebrauch nichtsprachlicher Zeichensysteme, insbesondere in Bezug auf die Arbeiten von Nelson Goodman.« (Romanacci 2015: 4)

⁴⁵ Siehe dazu etwa: Faulstich 2002; zum Medienkompaktbegriff: Schmidt, Siegfried J.; Zurstiege, Guido 2007: 63ff.

3.2 Experimentalsysteme als Medien der Erkenntnis

Medien der Kommunikation und Medien der Erkenntnis

Zur Funktion von Zeichen als Grundlage für Denkprozesse findet sich eine Anmerkung von Ernst Tugendhat,⁴⁶ die darauf verweist, dass Zeichen auch eine Funktion außerhalb der Kommunikation hätten. Im Vergleich mit der Kommunikation von anderen Tieren ist es gerade diese außerkommunikative Funktion, die besonders erstaunlich ist:

Das Zeichen »gewinnt seine Funktion auch außerhalb der Kommunikation – man möchte sagen: für das Denken des Einzelnen, aber gerade dadurch ergibt sich überhaupt erst so etwas wie Denken. (Wenn heute häufig der kommunikative Charakter der menschlichen Sprache betont wird, mag das in bestimmten Zusammenhängen seinen guten Sinn haben, damit wird der Sachverhalt aber auf den Kopf gestellt. Kommunikativ sind die Sprachen aller anderen Tiere, und die besondere Errungenschaft der propositionalen Sprache ist, daß sie auch eine außerkommunikative Funktion hat.)« (Tugendhat 2006: 16)

An diese Anmerkung Tugendhats anknüpfend, geht die vorliegende Untersuchung davon aus, dass Medien nicht nur eine kommunikative Funktion haben, sondern darüber hinaus und vielmehr auch eine konstitutive Rolle bei der Generierung von Erkenntnis übernehmen.

Medien der Vernunft – Medien der Erkenntnis

Neben dieser Bezugnahme auf Tugendhats Anmerkung und die damit verknüpfte zeichentheoretische Position, lässt sich die vorliegende Untersuchung verorten mit Verweis auf Matthias Vogels Studie *Medien der Vernunft. Eine Theorie des Geistes und der Rationalität auf Grundlage einer Theorie der Medien*. (Vogel 2001) Im Unterschied zu Matthias Vogel argumentiert die vorliegende Untersuchung allerdings für eine Theorie des *Verstehens*, nicht der *Rationalität*. Auch steht der Bezug auf Habermas nicht so sehr im Mittelpunkt, dessen Theorie des kommunikativen Handelns stellt allerdings einen gewichtigen Ausgangskontext dar. Der Ansatz zur Erweiterung der Untersuchung sprachlichen Verstehens um nichtsprachliche Verstehensformen wird in der vorliegenden Untersuchung versucht über Goodman zu lösen, bei Matthias Vogel spielt dagegen John Dewey eine zentrale Rolle. Auch wenn sich Goodman und Dewey in ihrer pragmatischen Ausrichtung nahe stehen, so argumentiert die vorliegende Untersuchung dafür, dass bei Goodman die Lösungsansätze grundlegender, differenzierter und weitreichender gelöst sind. Zum Medienbegriff siehe auch Vogels Ausführung zur Frage *Was sind Medien?* (Vogel 2001: 114-352) Hinsichtlich der Parallelen bezüglich Fragestellung und Zielsetzung überrascht es nicht, dass Vogels Kurzbeschreibung zu dessen Buch mit wenigen Änderungen (nachfolgend in Klammern) bezüglich der Aspekte nichtsprachlicher Verstehensformen und die damit verbundene grundlegende Rolle von Medien, auch auf die vorliegende Untersuchung zutreffen würde:

⁴⁶ Tugendhat hat 1976 mit seinen *Vorlesungen zur Einführung in die sprach-analytische Philosophie* einen Klassiker der Disziplin vorgelegt.

»(Die vorliegende Untersuchung) macht sich auf die Suche nach einem Analogon zur Sprache, die es erlaubt, erstens nichtsprachliche Formen des Verstehens im Rahmen des interaktionistischen Paradigmas der Philosophie zu analysieren, mit dem zweitens erläutert werden kann, inwieweit es sich im Falle nichtsprachlicher Kommunikation um Verstehensprozesse handelt, und mit dem sich drittens prüfen lässt, ob diesen Prozessen etwas zugrunde liegt, das in einem erweiterten Begriff (des Verstehens) Eingang zu finden hätte. Als ein solches Analogon gelten Medien.« (Vogel 2001, KT)

Sieht Matthias Vogel in seinen Untersuchungen *Medien als Bedingungen der Vernunft* (ebd. 359), so geht die vorliegende Untersuchung in diesem Sinn von *Medien als Bedingungen für Erkenntnis* aus.

Orientierung am Medienkompaktbegriff

Der in dieser Arbeit vorausgesetzte Medienbegriff orientiert sich auch am *Medienkompaktbegriff*, wie etwa bei Siegfried J. Schmidt und Guido Zurstiege zugrundegelegt. (Schmidt; Zurstiege 2007: 63-70). Die vier Komponenten dieses Medienbegriffs, *Kommunikationsinstrumente*, *Medientechniken*, *institutionelle Einrichtungen* und *Medienangebote* werden dabei nicht separat voneinander gedacht, sondern es wird deren »systemisches, *sich selbst organisierendes Zusammenwirken*« vorausgesetzt und betont. (ebd. 64)

Multimodalität

Der Gedanke, dass konstitutive Elemente eines Systems nicht separat voneinander betrachtet werden können, findet sich auch in den jüngsten Debatten um den Begriff der *Multimodalität*. (siehe Bateman, Wildfeuer, Hiippala 2017; Sachs-Hombach, Bateman, Curtis, Ochsner, Thies 2018; Romanacci 2021)

Der Kerngedanke des systemischen Zusammenwirkens von Komponenten beim Medienkompaktbegriff und beim Begriff der Multimodalität liegt auch der Auffassung des Begriffs *Experimentalsystem* zugrunde. Durch das Analyseschema sollte anschaulich gemacht werden, wie die unterschiedlichen Ebenen und Komponenten zusammenwirken, um ein reflexives Gleichgewicht zu generieren.

Experimentalsysteme, als Medien verstanden, umfassen semiotische, materiell-instrumentelle und sozial-institutionelle Komponenten und deren systemisches Zusammenwirken.

Metaphysischer und perspektivischer Realismus und Erkenntnisgewinn, Konstruktionismus und Erkenntnis

Ausgehend von der Unterscheidung zwischen metaphysischem und perspektivischem Realismus und deren Verknüpfung mit dem Erkenntnisbegriff (Ros 2005), soll nachfolgend noch für eine weitere Differenzierung argumentiert werden, die den auf den perspektivischen Realismus bezogenen Begriff von Erkenntnis noch um eine anspruchsvollere Variante ergänzt, die den konstruktionistischen Anteil der Entwicklung von Bezugnahmesystemen thematisch macht. Bevor auf die Untersuchungen von Arno Ros eingegangen wird als Grundlage (in Auszügen Romanacci 2015), die drei Positionen:

Erkenntnis als *Entwicklung* eines Bezugnahmesystems

Eine Erkenntnis über einen Teil der Welt ist dann gewonnen worden, wenn es gelungen ist, für diesen Teil der Welt ein Bezugnahmesystem zu entwickeln, bei dem zwischen Bezugnahmeschema und Bezugnahmegebiet ein reflexives Gleichgewicht generiert wurde. (Romanacci)

Perspektivischer Realismus (Arno Ros)

(i) »Alles, was ein Individuum zu erkennen vermag, vermag es nur auf der Grundlage der Verwendung bestimmter Unterscheidungsfähigkeiten / bestimmter Begriffe zu erkennen.« (Ros 2005: 38)

(ii) »Eine Erkenntnis über einen Teil der Welt ist dann gewonnen worden, wenn es gelungen ist, diesen Teil der Welt richtigerweise in den Anwendungsbereich einer bestimmten Unterscheidung / eines bestimmten Begriffs einzuordnen – vorausgesetzt diese Unterscheidung beziehungsweise dieser Begriff hält Standards einer rationalen Überprüfung stand.« (Ros 2005: 42)

Dagegen, *kritisch* zu betrachten, der metaphysische Realismus:

»Eine Erkenntnis über einen Teil der Welt ist dann gewonnen worden, wenn es gelungen ist, diesen Teil der Welt so zu erfassen, wie er ›an sich‹ ist (= wie er sich darstellen würde, wenn es gelänge, ihn ohne alle dem Subjekt der Erkenntnis zuzurechnenden Bedingungen der Erkenntnis zu erfassen).« (Ros 2005: 35)

Einordnung historisch-systematisch⁴⁷

In denjenigen philosophischen Entwicklungslinien, die sich den Einsichten und speziell den damit verbundenen methodologischen Konsequenzen des ›linguistic turn‹ verpflichtet fühlen – auch wenn der sprachphilosophische Schwerpunkt um eine Untersuchung nichtsprachlicher Symbolsysteme erweitert wird (etwa Sachs-Hombach/Schirra 2011) – ist es üblich geworden, beim Fragen nach Bedingungen und Möglichkeiten unseres Welt- und Selbstverständnisses nicht mehr nach dem ›Wesen‹ der vorliegenden ›Gegenstände‹ (in einem weiten Sinn) zu suchen. Ebenso wenig wird der alternative Ansatz weiter verfolgt, einsichtig Machen zu wollen, wie uns die zu untersuchenden ›Gegenstände‹ in unserem Bewusstsein erscheinen mögen. (siehe grundlegend Ros 1989/1990; Ros 2005: 26-52; Tugendhat 1976) Der letztere, so genannte bewusstseinsphilosophische Ansatz führt zu unlösbaren Problemen speziell bezüglich der Fragestellung, wie intersubjektive Prozesse, genauer, wie regelgeleitete (kommunikative) Handlungsformen überhaupt nachvollziehbar gemacht werden können, wenn man für ein Verständnis des Menschen grundlegend von einem je ›vereinzelt‹ Bewusstsein ausgeht. Hier zeigt sich das so genannte ›Solipsismus‹ Problem. (vgl. Ros 1989/1990: 18f., 53-83, 63f., 65ff., 67-83) Für die Zwecke der vorliegenden Überlegungen ist ein so knapper kritischer Kommentar zum bewusstseinsphilosophischen Ansatz an dieser Stelle ausreichend, um dem alternativen methodologischen Ansatz der Begriffsklärung etwas besser Kontur geben zu

⁴⁷ Der erste Teil dieser Passage folgt in Auszügen Romanacci 2015: 3ff.

können. Es gilt, auf die Probleme der bewusstseinsphilosophischen Perspektive hinzuweisen, konkret im Zusammenhang mit einer Thematisierung der Praxis des Mustergebrauchs, welche sich als Schlüssel für ein Verständnis der Praxis des Experimentierens erweisen wird und welche als regelgeleitetes, kommunikatives Handeln aufgefasst werden muss. Wie gerade erwähnt, kann dies über den bewusstseinsphilosophischen Ansatz gar nicht angemessen in den Blick geraten. In welchem Sinn und in welchen speziellen Phasen dann beim Experimentieren allerdings nicht mehr von einem regelgeleiteten Prozess gesprochen werden sollte – wenn etwas genuin Neuartiges geschaffen wird – erschließt sich im Zusammenhang mit Goodmans Untersuchungen zum Induktionsproblem und spezieller in Bezug auf Goodmans Begriff der »Verankerung«. (Goodman 1988; Birk 2009)

Etwas näher befassen möchte ich mich nachfolgend mit den Gründen für eine Abkehr von denjenigen erkenntnistheoretischen Ansätzen, deren Ziel es ist, das ›Wesen‹ einer Sache zu erkennen, dem ›Ding an sich‹ auf die Spur zu kommen. Es ist aufschlussreich, sich mit derartigen, ›essentialistischen‹ Auffassungen auseinandersetzen, weil erst die – aufgrund der berechtigten Kritik an jenen Positionen entwickelten – alternativen Perspektiven die Mittel bereitstellen, einen Begriff von ›Wissenschaft‹ zu entwickeln, der mit einem Begriff von ›Kunst‹ in einen sinnvollen Zusammenhang gebracht werden kann, wobei wiederum die für uns relevante Auffassung davon, wann man von ›Kunst‹ sprechen sollte, aus derselben philosophischen Perspektive entwickelt werden wird. Erkenntnistheoretische Positionen, deren Ziel es ist, das ›Wesen‹ der Wirklichkeit zu ergründen, sind geleitet von der Absicht, möglichst ›objektive Wahrheiten‹ über die Welt entdecken zu wollen. Die Zielvorstellung ist dabei, zu einem Verständnis der Dinge zu gelangen, welches im Idealfall absolut neutral formuliert ist, was dazu führt, den Begriff der Erkenntnis unabhängig von den (Beschränkungen der) Wahrnehmungsvermögen des Menschen zu konzipieren. Das höchste Erkenntnisziel wäre laut derartigen Positionen, die ›Wahrheit‹ über Sachverhalte zu entdecken und ein ›Wissen‹ über die Welt zu erkunden, deren Natur prinzipiell unabhängig von menschlichen Erkenntnisbemühungen als gegeben angenommen wird. Eine derartige Position kann als (metaphysischer) Realismus bezeichnet werden, dessen ›Hauptsatz‹ Arno Ros – in kritischer Absicht – folgendermaßen formuliert:

»Eine Erkenntnis über einen Teil der Welt ist dann gewonnen worden, wenn es gelungen ist, diesen Teil der Welt so zu erfassen, wie er ›an sich‹ ist (= wie er sich darstellen würde, wenn es gelänge, ihn ohne alle dem Subjekt der Erkenntnis zuzurechnende Bedingungen der Erkenntnis zu erfassen).« (Ros 2005: 35)

Ohne an dieser Stelle näher auf die Details historischer und systematischer Entwicklungen weg von ›realistischen‹ Auffassungen einzugehen, soll dieser Position hier unmittelbar die alternative des ›perspektivischen Realismus‹ gegenübergestellt werden, deren erkenntnistheoretischen Grundsatz – wiederum Ros – so ausführt:

»Alles, was ein Individuum zu erkennen vermag, vermag es nur auf der Grundlage der Verwendung bestimmter Unterscheidungsfähigkeiten / bestimmter Begriffe zu erkennen.« (Ros 2005: 38)

Die erkenntnistheoretische Position des ›perspektivischen Realismus‹ wirkt sich einerseits auf methodologischer Ebene aus, indem das Fragen nach dem ›Wesen‹ der Welt abgelöst wird durch die

Methode der Begriffsklärung, was wiederum auf erkenntnistheoretischer Ebene zur Folge hat, dass die Suche nach objektiver ›Wahrheit‹ in Folge als eine naive Auffassung gesehen werden muss, was als ›Erkenntnis‹ verstanden werden sollte. Erkenntnis kann in diesem Sinn gar nicht mehr als das ›Entdecken‹ von ›Wahrheiten‹ verstanden werden, sondern muss jetzt aufgefasst werden als die richtige Anwendung unserer Mittel, mit welchen wir Unterscheidungen in der Wirklichkeit konstruieren. Noch einmal dazu Arno Ros:

»Eine Erkenntnis über einen Teil der Welt ist dann gewonnen worden, wenn es gelungen ist, diesen Teil der Welt richtigerweise in den Anwendungsbereich einer bestimmten Unterscheidung / eines bestimmten Begriffs einzuordnen – vorausgesetzt diese Unterscheidung beziehungsweise dieser Begriff hält Standards einer rationalen Überprüfung stand.« (Ros 2005: 42)

Mit der Einnahme der Position des perspektivischen Realismus wäre ein erster Schritt getan, um eine Auffassung von Wissenschaft zu entwickeln, die nicht schon in den Grundvoraussetzungen den Möglichkeiten von Kunst widerspricht. (vgl. Elgin 2005) Denn in jedem Fall dürfte es unstrittig sein, dass es nicht als die charakteristische Funktion von Kunst aufgefasst wird, objektives ›Wissen‹ über objektive ›Tatsachen‹ zu entdecken und zu vermitteln, wenn man beispielsweise an ungegenständliche Malerei denkt oder an Musik. Was Kunst zum Ausdruck bringt, wird aber auch nicht in einem engeren Sinn in den Anwendungsbereich bestimmter Begriffe fallen, nicht einmal sprachliche Kunstwerke würden diesem Aspekt gerecht werden, alleine wenn man bedenkt, dass literarische Werke oftmals mit Metaphern durchsetzt sind, und Dichtung sich ja gerade dadurch auszeichnet, übliche begriffliche Ordnungen zu umgehen. Man muss sich also folglich den von Ros (an genannter Stelle) nicht näher erläuterten ›Unterscheidungen‹ zuwenden, die er ausdrücklich neben den Begriffen anführt. Sprachliche und nichtsprachliche Unterscheidungsfähigkeiten untersucht Nelson Goodman in seinen symbol- und erkenntnistheoretischen Arbeiten. Goodman steht dabei einerseits mit seinem nominalistischen, konstruktivistischen, und relativistischen Ansatz (vgl. Elgin 1997; Cohnitz/Rossberg 2006) dem perspektivischen Realismus von Ros nahe (wobei Goodman sogar nicht einmal mehr den Begriff ›Realismus‹ gelten lassen würde). Darüber hinaus thematisiert Goodman ja dezidiert und sehr differenziert die nicht-begrifflichen Unterscheidungsmöglichkeiten, die Ros neben den sprachlichen Mitteln nennt. In Sprachen der Kunst entwickelt Goodman den *Entwurf einer Symboltheorie* welche die Weisen der Bezugnahme unterschiedlicher Symbolsysteme in Wissenschaft, Kunst und Alltagspraxis untersucht und welche speziell mit der enthaltenen ›Theorie der Notation‹ die Mittel bereitstellt, die unterschiedlichen Systeme, wie etwa Sprache, Bilder, Skizzen, Tanz, oder Musik, wiederum äußerst differenziert unterscheiden und vergleichen zu können. (Goodman 1997)

Somit ließe sich zunächst festhalten: Mit der erkenntnistheoretischen Position des perspektivischen Realismus wäre die Grundlage gegeben, weit genug argumentieren zu können, um Kunst und Wissenschaft gleichermaßen thematisieren zu können. (vgl. Goodman/Elgin 1989) Darüber hinausgehend wurde mit der vorliegenden Untersuchung gezeigt, in welcher Weise insbesondere über den Begriff der Exemplifikation die gemeinsame Basis für einen Vergleich zwischen der Praxis des Experimentierens in Kunst und Wissenschaft geschaffen werden kann. Über die Theorie der Notation wiederum können spezifische Unterschiede zwischen künstlerischer und wissenschaftlicher Praxis auf syntaktischer und semantischer Ebene differenziert erschlossen werden.

In diesen Zusammenhängen entwickelt Goodman die Formulierung von *Symptomen des Ästhetischen* (Goodman 1987: 192-196; Goodman 1997: 232- 234), welche verständlich machen sollen, »wann« (!) es sinnvoll ist, von Kunst zu sprechen. (Goodman 1990: 76ff.) Goodman argumentiert hier im radikalen Gegensatz zu so genannten essentialistischen Definitionsversuchen, die im Sinne eines metaphysischen Realismus über die Fragestellung ›Was ist Kunst?‹ nach dem Wesen (bzw. der ›Essenz‹) von Kunst(werken) suchen. (siehe Steinbrenner 1996: 14-19)

Neben der Zurückweisung von bestimmten, traditionellen Begriffen von Kunst soll die vorliegende Untersuchung auch eine Grundlage darstellen für eine Diskussion der Sinnhaftigkeit des Begriffs der ›Künstlerischen Forschung‹⁴⁸.

Die Praxis des Experimentierens sollte nicht als theoriegeleitet verstanden werden, sondern seine ›genuin schöpferische Funktion‹ (Heidelberger 1997: 9) als *Praxis* und als »Erweiterung der Wirklichkeit.« (ebd., vgl. Chalmers 1999: 155-170)

Verstehen statt Wahrheit⁴⁹

Mit der vorliegenden Untersuchung sollte nachvollziehbar gemacht werden, wie über die Symbol- und Erkenntnistheorie von Nelson Goodman – auf Grundlage eines perspektivischen Realismus – ein Ansatz erschlossen werden kann, um die Praxis des explorativen Experimentierens in Wissenschaft und Kunst sinnvoll miteinander vergleichen zu können. Basis für einen Vergleich ist dabei Goodmans Begriff der Exemplifikation, Mittel für differenzierte Unterscheidungen bieten Goodmans ›Symptome des Ästhetischen‹. Eine Orientierung für die Diskussion des Phänomens der Neuartigkeit stellt wiederum Goodmans Theorie der Induktion, bzw., der Verankerung dar. Grundlage ist dafür unter anderem, den Begriff ›Wissen‹ zu ersetzen mit dem viel weiter gefassten Begriff des Verstehens. (vgl. Goodman; Elgin 1989). Um es mit C.Z. Elgin zu formulieren: »Goodman macht geltend, dass die Künste eine kognitive Funktion haben. Die Aufgabe der Ästhetik ist es, diese zu erklären. Eine solche Behauptung wäre eigenwillig, würde man Erkenntnistheorie als Theorie des Wissens auffassen. Die Künste sind gewöhnlich kein Vorratslager für gerechtfertigte, wahre Meinungen. Aber Wissen ist, wie Goodman und ich behaupten, ein unwürdiges kognitives Ziel. Viel besser ist es, unser Augenmerk auf das Verstehen zu richten.« (Elgin 2005: 42) Nelson Goodman und Catherine Z. Elgin schlagen in ihrem gemeinsam verfassten Buch Revisionen (Goodman; Elgin 1989) Neufassungen einiger traditioneller philosophischer Grundbegriffe vor, bzw., argumentieren für Neugewichtungen, Ersatz und Neueinführung. Im letzten Kapitel ihres Buches, »Eine Neufassung der Philosophie« (ebd. 202-218), zeigen sie beispielsweise auf, warum ›Wahrheit‹ ein äußerst problematischer Begriff ist und betonen, dass das Streben nach ›Gewissheit‹ sogar ganz aufgegeben werden muss. ›Richtigkeit‹ dagegen sollte in der vorgeschlagenen Neufassung »eine Hauptrolle« (ebd. 209) spielen, da dieser Begriff auf den Gebrauch unterschiedlichster Symbolsysteme angewandt werden kann, im Gegensatz zum viel enger gefassten Begriff ›Wissen‹, welcher, wie bereits erwähnt, vom Begriff ›Verstehen‹ abgelöst werden sollte.

⁴⁸ Zum Begriff der *Künstlerischen Forschung* in begriffskritischer, konstruktiver Absicht: Romanacci: *Experimentieren als Forschung in Wissenschaft und Kunst*, 2015.

⁴⁹ Die folgende Passage folgt in Auszügen Romanacci 2011.

»Während Wissen bezeichnenderweise der Wahrheit, der Überzeugung und der Erhärtung bedarf, braucht Verstehen keines davon. Aussagen können ohne Rücksicht auf die mit ihnen verbundenen Überzeugungen verstanden werden; und wir können Bitten und Fragen und Verben und Tänze verstehen, obwohl diese weder wahr noch falsch sind (...) »Verstehen« ist ein vielseitiger Ausdruck für eine Fertigkeit, einen Prozeß, eine Fähigkeit. Erstens ist das Verstehen das, was man als das kognitive »Vermögen« in einem umfassenden Sinn bezeichnen könnte: die Ansammlung von Fähigkeiten zu erforschen und zu erfinden, auseinanderzuhalten und ausfindig zu machen, zu verbinden und zu verdeutlichen, zu ordnen und zu organisieren, zu übernehmen, zu prüfen, zu verwerfen. Zweitens ist das Verstehen der Prozeß, solche Fertigkeiten zur kognitiven Erzeugung und Wiedererzeugung einer Welt, von Welten oder einer Welt von Welten zu gebrauchen. Dieser Prozeß geht unaufhörlich weiter, denn Verstehen ist stets partiell; Symbole oder Weisen des Symbolisierens einzupassen und zum Wirken zu bringen, ist eine Aufgabe, die so vielgestaltig ist, wie Symbolsysteme, bezugnehmende Beziehungen und Situationen und Zielsetzungen es sind. Fortschritt des Verstehens besteht in der Verbesserung der wesentlichen Fertigkeiten oder in ihrer Anwendung zur Vertiefung oder Verfeinerung des Verstandenen.« (ebd. 212-213)

Erkenntnisgewinn als *Entwicklung* von Bezugnahmesystemen

Eine Erkenntnis über einen Teil der Welt ist dann gewonnen worden, wenn es gelungen ist, für diesen Teil der Welt ein Bezugnahmesystem zu entwickeln, oder dies weiterzuentwickeln, bei dem zwischen Bezugnahmeschema und Bezugnahmegebiet ein reflexives Gleichgewicht generiert wurde.
(Romanacci)

Die hier genannte Variante, als voraussetzungsreiche Erweiterung des Erkenntnisgewinns über den Begriff des perspektivischen Realismus hinaus verstanden, stellt eine anspruchsvolle Auffassung von Erkenntnisgewinn dar, da hierbei die *Entwicklung* eines Bezugnahmesystems vorausgesetzt wird und nicht nur die *Anwendung* eines bereits vorhandenen, wie beim perspektivischen Realismusbegriff. Man könnte diesbezüglich zur Diskussion stellen, ob es sich nicht bei der bloßen Anwendung eines bereits entwickelten Bezugnahmesystems eher um die Generierung von Wissen handelt, und der Begriff Erkenntnis der komplexeren Variante vorbehalten sein sollte, um hier auch begrifflich eine Unterscheidung zu treffen. Entscheidend ist in jedem Fall, dass der Prozess des Erkenntnisgewinns durch Entwicklung eines Bezugnahmesystems anspruchsvoll ist. Ein Anliegen der vorliegenden Untersuchung ist es, durch das entwickelte Analyseschema diese komplexen Prozesse des Erkenntnisgewinns über den Einsatz von Experimentalsystemen in Wissenschaft und Kunst, verstanden als Medien der Erkenntnis, verbunden mit dem Begriff des kreativen Handelns, besser verstehen, analysieren und anwenden zu können.

Die Rede vom Erkenntnisgewinn als *Entwicklung* von Bezugnahmesystemen mit deren konstruktionistischen Implikationen, umfasst die Interpretation von explorativ-experimentellem, kreativem Handeln unter dem Einsatz von Experimentalsystemen mit Goodman als *Weisen der Welterzeugung*. (Goodman 1990)

3.3 Experimentalsysteme als Weisen der Welterzeugung

Mit der Auffassung von Experimentalsystemen als *Medien der Erkenntnis*, mit der Explikation des Begriffs des *kreativen Handelns* und der konstruktionalistischen Rolle von Bezugnahmesystemen verbindet sich Goodmans Rede von den *Weisen der Welterzeugung*. Über das Analyseschema und die dadurch ermöglichten Analysen sollte anschaulich gemacht werden, welche zentrale Funktion und Rolle das Entwickeln eines *reflexiven Gleichgewichts* beim Erzeugen von Welten einnimmt. Die Unterscheidungen über Goodmans *Theorie der Notation*, wie die *analog-digital Unterscheidung* oder die *Symptome des Ästhetischen* ermöglichen eine differenzierte Untersuchung von allgemeineren Prinzipien, Methoden und Techniken der **Welterzeugung**, wie *Komposition* und *Dekomposition*, *Gewichtung*, *Ordnen*, *Tilgung* und *Ergänzung* oder *Deformation*. (WW: 10-30)

Begreifen und Schöpfen gehen Hand in Hand

In einer Passage, die Goodman der gerade genannten Reihung von *Weisen der Welterzeugung* folgen lässt, benennt er die Rolle von Medien und Systemen bei der Veränderung von Begriffen. Als Ausklang und im Gleichklang mit meinen Untersuchungen noch einmal in Bezug auf die *Weisen der Welterzeugung* Goodman und dessen *Bemerkungen über Erkenntnis*:

»Was ich bisher sagte, wirkt sich auch auf das Wesen der Erkenntnis aus. Demnach kann das Erkennen nicht ausschließlich und auch nicht primär eine Sache der Bestimmung dessen sein, was wahr ist. Eine Entdeckung machen bedeutet häufig nicht etwa, daß man zu einer Proposition gelangt, die vorgebracht und verteidigt wird, sondern gleicht eher dem Fund eines passenden Teils, das sich in ein Puzzle einfügen läßt. Erkennen zielt oft auf etwas anderes ab als auf eine wahre oder überhaupt eine Überzeugung. Wir schärfen unseren Blick oder erweitern unsere Einsicht, ändern aber nicht unsere Überzeugung, wenn wir in einem abgebildeten Wald ein Gesicht finden, von dem wir bereits wußten, daß es dort war, oder wenn wir stilistische Unterschiede zwischen Werken wahrzunehmen lernen, die bereits von Malern, Komponisten und Schriftstellern klassifiziert wurden, oder wenn wir ein Bild, ein Konzert oder eine Abhandlung studieren, bis wir Merkmale und Strukturen sehen, hören oder erfassen, die wir vorher nicht auszumachen vermochten. Ein solcher Erkenntniszuwachs erfolgt nicht in der Bildung oder Festigung von Überzeugungen, sondern in einem Fortschritt des Verstehens.

Wenn Welten zudem ebensosehr geschaffen wie gefunden werden, dann ist auch das Erkennen ebensosehr ein Neuschaffen wie Berichten. Alle Prozesse der Welterzeugung, die ich erörtert habe, sind Teil des Erkennens. Bewegung wahrzunehmen besteht, wie wir gesehen haben, häufig darin, sie hervorzubringen. Zur Entdeckung von Gesetzen gehört es, sie zu entwerfen. Das Erkennen von Strukturen besteht in hohem Maße darin, sie zu erfinden und aufzuprägen. Begreifen und Schöpfen gehen Hand in Hand.« (WW: 36)

Literatur

Die Hauptwerke Goodmans werden in der vorliegenden Untersuchung teils mit folgenden Abkürzungen zitiert:

FFF: *Tatsache, Fiktion, Voraussage*. Frankfurt am Main, Suhrkamp (FFF nach dem englischen Originaltitel *Fact, Fiction, and Forecast*, 1954)

LA: *Sprachen der Kunst. Entwurf einer Symboltheorie*. Frankfurt am Main, Suhrkamp (LA nach dem englischen Originaltitel *Languages of Art*, 1968)

PP: *Problems and Projects*. Indianapolis, Bobbs-Merrill Company, 1972

WW: *Weisen der Welterzeugung*, Frankfurt am Main, Suhrkamp, 1978

MM: *Of Mind and Other Matters*. Cambridge, Harvard University Press, 1984

R: *Revisionen*. (Mit C.Z. Elgin), Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1989

Abkürzungen der Werke Wittgensteins:

TLP: *Tractatus logico-philosophicus*. Frankfurt am Main, Suhrkamp, orig. 1921

PU: *Philosophische Untersuchungen*. Frankfurt am Main, Suhrkamp, orig. 1953

PG: *Philosophische Grammatik*. Frankfurt am Main, Suhrkamp, 1984

ÜG: *Über Gewißheit*. Frankfurt am Main, Suhrkamp, 1984

BGM: *Bemerkungen über die Grundlagen der Mathematik*. Frankfurt am Main, Suhrkamp, 1984

Zum Augustinus Zitat in Wittgensteins §1 der *Philosophischen Untersuchungen* siehe:
Augustinus: *Confessiones*. Herausgegeben von L. Verheijen, Bregols, Turnhout 1981 (Tituli capitulorum ex editione 3.-8. Migne, Paris 1861, PL 32)

Bei Bezugnahme auf Werke von Aristoteles oder Platon sei verwiesen auf:

Aristoteles: *Werke in deutscher Übersetzung*. Hrsg. Von Ernst Grumach und Hellmut Flashar , Berlin 1956 ff., / Darmstadt 1958 ff.

Platon: *Werke in acht Bänden*. Griechisch und deutsch, Darmstadt 1973

JCC bei Heffernan 1984 für: Constable, John: *John Constable's Correspondence*. Hg. R.S. Beckett, 6 vols. London: Her Majesty's Stationery Office; Ipswich: Suffolk Records Society, 1962-68

Abel, Günter (1991): Logic, Art and Understanding in the Philosophy of Nelson Goodman. In: Inquiry 43: 311-321

Abel, Günter (1993): Interpretationswelten. Gegenwartsphilosophie jenseits von Essentialismus und Relativismus. Frankfurt am Main, Suhrkamp

Abel, Günter (1999): Sprache, Zeichen, Interpretation. Frankfurt am Main, Suhrkamp

Abel, Günther (2004): Zeichen der Wirklichkeit. Frankfurt am Main, Suhrkamp

Abel, Günter (Hg.) (2005): Kreativität. Sektionsbeiträge Band 1 und 2, XX. Deutscher Kongress für Philosophie. Berlin, Universitätsverlag der TU Berlin

Ahrens, Sönke (2011): Experiment und Exploration. Bildung als experimentelle Form der Welterschließung. Bielefeld, transcript

Aitken, John (1923a): »On Dust, Fogs, and Clouds«. In: Collected scientific Papers, C.G. Knott, Cambridge, Cambridge University Press, S. 34-68, (orig. 1880-1881)

Aitken, John (1923b): »On the Number of Dust Particles in the Atmosphere«. In: Collected scientific Papers, C.G. Knott, Cambridge, Cambridge University Press, S. 187-206, (orig. 1888)

Albers, Josef (2009): Interaction of Color. New Haven, London, Yale University Press, (orig. 1963)

Albinus, Bernhard Siegfried (1747): Tabulae sceleti et musculorum corporis humani. Leiden, J. & H. Verbeek, Tafel 8

Ammon, Sabine (2009): Wissen Verstehen. Perspektiven einer prozessualen Theorie der Erkenntnis. Weilerswist, Velbrück

Ampère, A.-M. (1820): »Analyse des mémoires lus par M. Ampère à l'Académie des Sciences, dans les séances des 18 et 25 septembre, des 9 et 30 octobre 1820«. In: Annales Générales des Sciences Physiques 6 (novembre), S. 238-257

Ampère, A.-M. (1820b): »Suite du Mémoire sur l'Action mutuelle entre deux courans électriques, entre un courant électrique et un aimant ou le globe terrestre, et entre deux aimants«. In: Annales de Chimie et de Physique 15 (octobre), S. 170-218

Apel, Karl-Otto (1979): Die Erklären:Verstehen-Kontroverse in transzendental-pragmatischer Sicht. Frankfurt am Main: Suhrkamp

Arabatzis, Theodore (2008): »Experiment«. In: S. Psillos, M. Curd (Hg.): The Routledge Companion to the Philosophy of Science, Routledge

- Auer, Andreas (2019): »Volcanism in the Chugoku region: a review for the first UNESCO field school on Geoenvironmental disaster reduction«. *Geoenvironmental Disasters* (2019) 6:18, online zuletzt 26.11.2021: <https://doi.org/10.1186/s40677-019-0132-x>
- Austin, John L. (1966): »Three ways of spilling ink«. In: ders. (1970): *Philosophical Papers*, second edition, Oxford (Clarendon Press), S. 272-287
- Austin, John L. (1985): »Ein Plädoyer für Entschuldigungen«. In: Meggle, Georg (Hg.): *Analytische Handlungstheorie. Band 1. Handlungsbeschreibungen*. Frankfurt am Main, Suhrkamp, S. 8-42, (orig. engl. 1956)
- Badt, Kurt (1960): *Wolkenbilder und Wolkengedichte der Romantik*. Berlin, De Gruyter
- Baker, G.P.; Hacker, P.M.S. (2005): *Wittgenstein – Understanding and Meaning. Volume 1 of An Analytical Commentary on the Philosophical Investigations. Part I, Essays; Part II, Exegis §§1-184*
- Baker, G.P.; Hacker, P.M.S. (2014): *Wittgenstein – Rules, Grammar and Necessity. Volume 2 of An Analytical Commentary on the Philosophical Investigations. Essays and Exegis §§185-242*
- Bateman, John; Wildfeuer, Janina; Hiippala, Tuomo (2017): *Multimodality. Foundations, Research and Analysis. A problem-oriented introduction*. Berlin, Boston: de Gruyter
- Baxandall, Michael (1988): *Die Wirklichkeit der Bilder. Malerei und Erfahrung im Italien des 15. Jahrhunderts*. Frankfurt am Main, Büchergilde Gutenberg
- Baxandall, Michael (1990): *Ursachen der Bilder. Über das historische Erklären von Kunst*. Berlin, Reimer
- Beckermann, Ansgar (Hg.) (1985): *Analytische Handlungstheorie. Band 2. Handlungserklärungen*. Frankfurt am Main, Suhrkamp
- Bernard, Claude (1961): *Einführung in das Studium der experimentellen Medizin*. Leipzig, Johann Ambrosius Barth
- Berger, Christian (2014): *Wiederholung und Experiment bei Edgar Degas*. Berlin, Dietrich Reimer Verlag
- Bertsch, Markus; Wegner, Reinhard (Hg.) (2010): *Landschaft am Scheidepunkt. Evolution einer Gattung in Kunsttheorie, Kunstschaffen und Literatur um 1800*. Göttingen, Wallstein
- Bippus, Elke (Hg.) (2011): *Kunst des Forschens. Praxis eines ästhetischen Denkens*, Zürich: diaphanes
- Birk, Elisabeth (2009): *Mustergebrauch bei Goodman und Wittgenstein*, Tübingen: Gunter Narr

- Bischoff, Ulrich (Hg.) (1992): Kunst als Grenzbescheidung – John Cage und die Moderne. Düsseldorf, Richter
- Black, Max (1962): Models and Metaphors. London, Cornell University Press
- Blackett, P.M.S. (1952): Foreword. In: Cloud Chamber Photographs of the Cosmic Radiation, by G.D. Rochester and J.G. Wilson, New York, Academic Press
- Bochner, Mel (1996): Sichtbargemachtes Denken 1966-1973. München: Lenbachhaus, Katalog
- Bochner, Mel (2013): If the Colour Changes. München: Hirmer, Katalog Haus der Kunst
- Bochner, Mel (2008): Solar System and Rest Rooms. Writings and Interviews 1965-2007. Cambridge MA: MIT Press
- Bochner, Mel (1991): Counting Alternatives: The Wittgenstein Illustrations. San Francisco, The Arion Press)
- Boehm, Gottfried (2000): »Prekäre Ballance – Cézanne und das Unvollendete.« In: Felix Baumann, Evelyn Benesch, Walter Feilchenfeldt, Klaus Albrecht Schröder (Hg.): Vollendet – Unvollendet. Cézanne. Ostfildern, Hatje Cantz
- Borchardt-Hume, Achim; Globus, Doro (Hg.) (2013): Mel Bochner, If the Colour Changes. München: Hirmer Verlag
- Borchardt-Hume, Achim (2012): »»Dreh dich nicht um«: Richters Bilder aus den späten 1980er Jahren«. In: M. Godfrey, N. Serota, N. (Hg.) (2012): Gerhard Richter. Panorama. Retrospektive. München (Prestel), S. 163-175
- Burke, Edmund (1989): Vom Erhabenen und Schönen. Hamburg, Meiner, (orig. 1757)
- Busch, Werner (Hg.) (1979): Landschaftsmalerei. Geschichte der klassischen Bildgattungen in Quellentexten und Kommentaren. Berlin, Reimer
- Busch, Werner (2009): Das unklassische Bild. Von Tizian bis Constable und Turner. München, Beck
- Bridgeman, Percy Williams (1927): The Logic of Modern Physics. New York, Macmillan
- Brunkhorst, Hauke (Hg.) (1998): Demokratischer Experimentalismus. Frankfurt am Main, Suhrkamp
- Cage, John (1960): Concert for Piano and Orchestra, Solo for Piano. New York, Henmar Press Inc.
- Cage, John; Knowles, Alison (1969): Notations. New York, Something Else Press

- Chalmers, Alan F. (1999): *Wege der Wissenschaft*, Berlin, Heidelberg: Springer (orig. 1976)
- Chang, Hasok (2004): *Inventing Temperature. Measurement and Scientific Progress*. Oxford, Oxford University Press
- Chang, Hasok (2012): *Is Water H₂O?. Evidence, Realism and Pluralism*. Dordrecht, Springer
- Cheselden, William (1733): *Osteographia, or, The Anatomy of the Bones*. London, Bowyer
- Cohnitz, Daniel; Rossberg, Marcus (2006): *Nelson Goodman*, Montreal & Kingston, Ithaka: McGill-Queen's University Press
- Collins, H.M. (1985): *Changing Order. Replication and Induction in Scientific Practice*. Chicago, The University of Chicago Press
- Collins, Harry M. (2011): *Tacit and Explicit Knowledge*. Chicago, The University of Chicago Press
- Coulomb, C.-A. (1788): »Second mémoire sur l'électricité et le magnétisme (1785)«. In: *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, S. 578-611
- Damisch, Hubert (2013): *Theorie der Wolke. Für eine Geschichte der Malerei*. Zürich-Berlin, Diaphanes
- Daniels, Dieter; Schmidt, Barbara U. (Hg) (2008): *Artists as Inventors – Inventors as Artists*. Ostfildern, Hatje Cantz
- Danto, Arthur C. (1979): *Analytische Handlungsphilosophie*. Königstein, Scriptor
- Danto, A.C. (1999): »Illustrating a Philosophical Text: Mel Bochner's Wittgenstein Drawings«. In: *Ders.: Philosophizing Art. Selected Essays*. Berkeley et.a.: University of California Press, S. 84-105
- Davidson, Donald (1985): *Handlung und Ereignis*. Frankfurt am Main, Suhrkamp
- Dewey, John (1939): *Theory of Valuation*. Chicago, The University of Chicago Press
- Dewey, John (1998): *Kunst als Erfahrung*. Frankfurt am Main, Suhrkamp, (orig. 1958)
- Dewey, John (2001): *Die Suche nach Gewißheit. Eine Untersuchung des Verhältnisses von Erkenntnis und Handeln*. Frankfurt am Main, Suhrkamp
- Dewey, John (2000): *Demokratie und Erziehung*. Weinheim / Basel: Beltz, (orig. 1916)
- Dewey, John (2002): *Logik. Die Theorie der Forschung*. Frankfurt am Main: Suhrkamp, (orig. 1986)
- Daston, Lorraine; Galison, Peter (2007): *Objektivität*. Frankfurt am Main, Suhrkamp

- Dingler, Hugo (2014): Das Experiment. Sein Wesen und seine Geschichte. Münster, mentis, (orig. 1928)
- Dingler, Hugo (1969): Die Ergreifung des Wirklichen. Kapitel I-IV. Einleitung von Kuno Lorenz und Jürgen Mittelstrass. Frankfurt am Main: Suhrkamp, (orig. 1955)
- Dombois, Florian (2006): Kunst als Forschung. Ein Versuch, sich selbst eine Anleitung zu entwerfen, Bern: Hochschule der Künste
- Douglas, Mary; Hull, David (Hrsg.) (1992): How Classification Works. Nelson Goodman among the Social Sciences. Edinburgh, Edinburgh University Press
- Duvenage, Pieter (2003): Habermas and Aesthetics. The Limits of Communicative Reason. Cambridge, Blackwell Publishing
- Eberle, Matthias (1980): Individuum und Landschaft. Zur Entstehung und Entwicklung der Landschaftsmalerei. Gießen, Anabas
- Elgin, Catherine Z. (1983): With Reference to Reference, Indianapolis / Cambridge: Hackett Publishing Company
- Elgin, Catherine Z. (1999): Considered Judgement. Princeton, Princeton University Press
- Elgin, Catherine Z. (Hg.) (1997): The Philosophy of Nelson Goodman. 4 Bände. 1 Nominalism, Constructivism, and Relativism in the Work of Nelson Goodman; 2 Nelson Goodman's New Riddle of Induction; 3 Nelson Goodman's Philosophy of Art, 4 Nelson Goodman's Theory of Symbols and its Applications. New York, London: Garland Publishing, Inc.
- Elgin, Catherine Z. (2005): »Eine Neubestimmung der Ästhetik. Goodmans epistemische Wende.« In: Jakob Steinbrenner, Oliver R. Scholz, Gerhard Ernst: Symbole, Systeme, Welten. Studien zur Philosophie Nelson Goodmans. Heidelberg, Synchron, S. 43-60
- Elgin, Catherine Z. (2011): »Making Manifest. The Role of Exemplification in the Sciences and the Arts«. Principia 15 (3), S. 399-413
- Elgin, Catherine Z. (2017): True Enough. Cambridge Massachusetts, The MIT Press
- Ernst, Gerhard (2005): »Induktion, Exemplifikation und Welterzeugung« In: Jakob Steinbrenner, Oliver R. Scholz, Gerhard Ernst: Symbole, Systeme, Welten. Studien zur Philosophie Nelson Goodmans. Heidelberg, Synchron, S. 99-110
- Ernst, Gerhard (2011): Einführung in die Erkenntnistheorie. Darmstadt, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, (orig. 2007)

- Faraday, Michael (1821-1822): »Historical Sketch of Electro-Magnetism«. In: *Annals of Philosophy* 2 & 3 (N.S.) (September, Oktober, Februar), S. 195-200; 73-90; 107-121
- Faulstich, Werner (1991): *Medientheorien*. Göttingen, Vandenhoeck
- Faulstich, Werner (2002): *Einführung in die Medienwissenschaft*. München, Wilhelm Fink
- Fischer, Ernst Peter (1988): *Das Atom des Biologen. Max Dehlbrück und der Ursprung der Molekulargenetik*. München, Piper
- Fleck, Ludwig (1980): *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache*. Frankfurt am Main, Suhrkamp
- Fleming-Williams, Ian; Parris, Leslie (Hg.) (1991): *Constable*. London, Tate Gallery Publications
- Foster, Lawrence; Herzog, Patricia (Hg.) (1994): *Defending Diversity. Contemporary Philosophical Perspectives on Pluralism and Multiculturalism*. Boston, University of Massachusetts Press
- Frankfurt, Harry G. (1978): »The Problem of Action«. In: *American Philosophical Quarterly*, Volume 15, Number 2, April 1978, S. 157-162
- Franklin, Allan (1986): *The Neglect of Experiment*. Cambridge, Cambridge University Press
- Galison, Peter (1987): *How Experiments end*. Chicago, The University of Chicago Press
- Galison, Peter; Assmus, Alexi (1989): »Artificial Clouds, Real Particles«. In: Gooding et. al (Hg.): *The Uses of Experiment: Studies in the Natural Sciences*. Cambridge: Cambridge University Press, S. 225-274
- Galison, Peter (1997): *Image and Logic. A Material Culture of Mycrophysics*. Chicago, The University of Chicago Press
- Geimer, Peter (2010): *Bilder aus Versehen. Eine Geschichte fotografischer Erscheinungen*. Hamburg, Philo Fine Arts
- Gentner; Maier-Leibnitz; Bothe (1940): *Atlas typischer Nebelkammerbilder mit Einführung in die Wilsonsche Methode*. Berlin, Springer
- Gentner; Maier-Leibnitz; Bothe (1954): *An Atlas of Typical Expansion Chamber Photographs*, London, Pergamon Press
- Gerhardus, Dietfried (1980): *Papier als künstlerisches Medium. Ein Beitrag zur exemplifizierenden Bildkunst*. Katalog, Saarbrücken, Galerie St. Johann

Gerhardus, Dietfried; Kledzik, Silke M. (Hg.) (1985): Vom Finden und Erfinden in Kunst – Philosophie – Wissenschaft. Saarbrücken, Universitäts-Druckerei

Gerhardus, Dietfried; Kledzik, Silke M. (Hg.) (1991): Schöpferisches Handeln. Frankfurt am Main, Peter Lang

Gerhardus, Dietfried (2004): Das Bild als Probennahme. Zur Produktionstheorie des Bildes. In: Sachs-Hombach, Klaus: Wege zur Bildwissenschaft. Interviews. Köln: Herbert von Halem Verlag, S. 242-252

Gethmann, Daniel (Hg.) (2010): Klangmaschinen zwischen Experiment und Medientechnik. Bielefeld, transcript

Godfrey, Mark (2013): »Theorien und Begegnungen: Über Mel Bochners skulpturales Werk«. In: Achim Borchardt-Hume, Doro Globus (Hg.): Mel Bochner, If the Colour Changes. München: Hirmer Verlag, S. 47-55

Gooding, Dacid; Pinch, Trevor; Schaffer, Simon (Hg.) (1989): The Uses of Experiment. Cambridge, Cambridge University Press

Goodman, Nelson (1951): The Structure of Appaerance. Cambridge Massachusetts, Harvard University Press

Goodman, Nelson (1954): Fact, Fiction, and Forecast. Cambridge Massachusetts, Harvard University Press

Goodman, Nelson (1988): Tatsache, Fiktion, Voraussage, Frankfurt am Main: Suhrkamp (orig. 1954)

Goodman, Nelson (1997): Sprachen der Kunst. Entwurf einer Symboltheorie, Frankfurt am Main: Suhrkamp (orig. 1968)

Goodman, Nelson (1972): Problems and Projects. Indianapolis, Bobbs-Merrill Company

Goodman, Nelson (1990): Weisen der Welterzeugung, Frankfurt am Main: Suhrkamp (orig. 1978)

Goodman, Nelson (1984): Of Mind and Other Matters. Cambridge, Harvard University Press

Goodman, Nelson (1987): Vom Denken und anderen Dingen, Frankfurt am Main: Suhrkamp (1984)

Goodman, Nelson; Elgin, Catherine Z. (1989): Revisionen, Frankfurt am Main: Suhrkamp, (orig. 1988)

Goodman, Nelson (1997): »Some reflections on my Philosophy«. In: Philosophia Scientiae 2, Actes du Colloque Nelson Goodman 1997, »Manières de faire les mondes«, 15-20

- Gombrich, E.H. (2002): *Art & Illusion. A study in the psychology of pictorial representation*. New York, Phaidon (orig. 1960)
- Grundmann, Thomas (2008): *Analytische Einführung in die Erkenntnistheorie*. Berlin, Walter de Gruyter
- Habermas, Jürgen (1995): *Theorie des kommunikativen Handelns*. Frankfurt am Main, Suhrkamp
- Habermas, Jürgen (2009): *Sprachtheoretische Grundlegung der Soziologie. Philosophische Texte*, Bd. 1, Frankfurt am Main, Suhrkamp
- Habermas, Jürgen (2009): *Von den Weltbildern zur Lebenswelt*. In: *Kritik der Vernunft. Philosophische Texte*, Bd. 5, Frankfurt am Main, Suhrkamp, S. 203-270
- Hacker, P.M.S. (1997): *Wittgenstein im Kontext der analytischen Philosophie*. Frankfurt am Main, Suhrkamp
- Hacking, Ian (1983): *Representing and Intervening*. New York, Cambridge University Press; deutsch: *Einführung in die Philosophie der Naturwissenschaften*, Stuttgart, Reclam (1996)
- Hacking, Ian (1988): »Philosophers of Experiment«. In: *Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association, Vol. 1988, Volume Two: Symposia and Invited Papers (1988)*, pp. 147-156
- Hamblyn, Richard (2014): »Die Krakatau-Briefe von Gerard Manley Hopkins.« In: *Sinn und Form*, 66. Jahr, 2014, 3. Heft, Mai / Juni, S. 375-378
- Hantelmann, Dorothe von (2007): *How to do things with art*. Zürich, Diaphanes
- Heffernan, James A.W. (1969): *Wordsworth's Theory of Poetry. The Transforming Imagination*. Ithaca / London, Cornell University Press
- Heffernan, James A.W. (1984): *The Re-creation of Landscape. A Study of Wordsworth, Coleridge, Constable, and Turner*. Hanover / London, University Press of New England
- Heffernan, James A.W. (1989): »Wordsworth, Constable, and the Poetics of chiaroscuro«. In: *Word & Image. A Journal of Verbal/Visual Enquiry*, Volume 5, 1989 - Issue 3, S. 260-277
- Heffernan, James A.W. (2015): »Wordsworth and Landscape«. In: Richard Gravil; Daniel Robinson (Hg.): *The Oxford Handbook of William Wordsworth*, Oxford, The Clarendon Press, S. 614-28

- Heidelberger, Michael (1997): »Ist der Kausalbegriff abhängig vom Handlungsbegriff? Zur interventionistischen Konzeption der Kausalität«. In: Renate Breuninger (Hg.): Philosophie der Subjektivität und das Subjekt der Philosophie. Festschrift für Klaus Giel zum 70. Geburtstag. Würzburg: Königshausen und Neumann, S. 106-116
- Heidelberger, Michael; Steinle, Friedrich (Hg.) (1998): Experimental Essays – Versuche zum Experiment. Baden-Baden, Nomos Verlagsgesellschaft
- Heidelberger, Michael (1998): »Die Erweiterung der Wirklichkeit im Experiment«. In: Michael Heidelberger, Friedrich Steinle (Hg.) (1998): Experimental Essays – Versuche zum Experiment. Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft, S.71-92
- Heidelberger, Michael (2005): »Freiheit und Wissenschaft! Metaphysische Zumutungen von Verächtern der Willensfreiheit«. In: Marie Engels, Elisabeth Hildt (Hg.): Neurowissenschaften und Menschenbild, Paderborn, 195-219.
- Heinzelmann, Markus (Hg.) (2008): Gerhard Richter. Übermalte Fotografien. Ostfildern, Hatje Cantz
- Hempel, Carl G. (1943): »A purely syntactical definition of confirmation«. In: The Journal of Symbolic Logic. Volume 8, Number 4, Dezember 1943
- Hennig, Jochen (2006): »Lokale Bilder in globalen Kontroversen: Die heterogenen Bildwelten der Rastertunnelmikroskopie«. In: Inge Hinterwaldner, Markus Buschhaus (Hg.): The Picture's Image. Wissenschaftliche Visualisierung als Komposit. München, Fink
- Hennig, Jochen (2011): Bildpraxis. Visuelle Strategien in der frühen Nanotechnologie. Bielefeld, transcript
- Hentschel, Klaus (1998): »Feinstruktur und Dynamik von Experimentalsystemen.« In: Michael Heidelberger, Friedrich Steinle (Hg.): Experimental Essays – Versuche zum Experiment. Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft, S. 325-354
- Hopkins, Gerard Manley (2014) »Die merkwürdigen Sonnenuntergänge.« In: Sinn und Form, 66. Jahr, 2014, 3. Heft, Mai / Juni, S. 379-384, (orig. 1884)
- Hosseini, Anita (2017): Die Experimentalkultur in einer Seifenblase. Das epistemische Potential in Chardins Malerei. Paderborn, Fink
- Hölscher, Thomas (2005): »Goodman und die Kunstgeschichte«. In: Steinbrenner; Scholz; Ernst (Hrsg.): Symbole, Systeme, Welten. Studien zur Philosophie Nelson Goodmans. Heidelberg, Synchron Publishers, S. 89-97

- Hügli, Anton (2009): »Bilder oder Argumente – Bilder statt Argumente?« In: Karl Helmer; Gaby Herchert; Sascha Löwenstein (Hg.): Bild, Bildung, Argumentation. Würzburg, Königshausen & Neumann, S.15-40
- Janich, Peter (1992): Grenzen der Naturwissenschaft. Erkennen als Handeln. München, Beck
- Janich, Peter (1996): Konstruktivismus und Naturerkenntnis. Auf dem Weg zum Kulturalismus. Frankfurt am Main, Suhrkamp
- Joas, Hans (1996): Die Kreativität des Handelns. Frankfurt am Main, Suhrkamp
- Joas, Hans; Knöbl, Wolfgang (2004): Sozialtheorie. Frankfurt am Main, Suhrkamp
- Kambartel, Friedrich (1976): Erfahrung und Struktur. Bausteine zu einer Kritik des Empirismus und Formalismus. Frankfurt am Main, Suhrkamp, (orig. 1968)
- Kaulbach, Friedrich (1965): Der philosophische Begriff der Bewegung. Studien zu Aristoteles, Leibniz und Kant. Köln, Böhlau Verlag
- Kant, Immanuel (2017): Kritik der reinen Vernunft, Band 1 und 2. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 9. Auflage. (1781 / 1787)
- Keil, Geert (2015): Handeln und Verursachen. Frankfurt am Main, Klostermann
- Kettner, Matthias (1998): »John Deweys demokratische Experimentiergemeinschaft«. In: Hauke Brunkhorst (Hg.): Demokratischer Experimentalismus. Frankfurt am Main, Suhrkamp, S.44-66
- Kiel, Benjamin (2016): »Zum Einfluss der Philosophie Ludwig Wittgensteins auf die Entwicklung der amerikanischen Kunst in den 1960er Jahren«. Kassel: kassel university press GmbH. In: Benjamin Kiel, Jelena Toopeekoff: Die Rezeption der Philosophie Ludwig Wittgensteins in der zeitgenössischen Kunst. Schriftenreihe des documenta-Archivs; 27, S. 83-256
- Kledzik, Silke M. (1985): »Zum Beispiel: Beispiele. Überlegungen zu ihrem semiotischen Status«. In: Gerhardus, Dietfried; Kledzik, Silke M. (Hg.) (1985): Vom Finden und Erfinden in Kunst – Philosophie – Wissenschaft. Saarbrücken, Universitäts-Druckerei, S.53-66
- Kleimann, Bernd; Schmücker, Reinold (Hg.) (2001): Wozu Kunst? Die Frage nach ihrer Funktion. Darmstadt, Wissenschaftliche Buchgesellschaft
- Klein, Julian (2010): »Was ist künstlerische Forschung«. In: Günter Stock (Hg.): Gegenworte 23, Wissenschaft trifft Kunst, Berlin: Akademie Verlag, S. 25-28

Knorr Cetina, Karin; Amann, Klaus (1991): »Von Daten, Bildern und Beweisen. Zum konstruktiven Umgang von Wissenschaft mit visuellen Daten«. In: Dietfried Gerhardus, Silke Kledzik (Hg.) (1991): Schöpferisches Handeln. Frankfurt am Main, Peter Lang, S. 59-84

Knorr Cetina, Karin (2012): Die Fabrikation von Erkenntnis, Frankfurt am Main: Suhrkamp

Kroeber, Karl (1975): Romantic Landscape Vision. Constable and Wordsworth. Wisconsin, The University of Wisconsin Press

Kubler, George (1982): Die Form der Zeit. Frankfurt am Main, Suhrkamp, (orig. 1962)

Kuhn, Thomas S. (1976): Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen, Frankfurt am Main, Suhrkamp

Kuhn, Thomas S. (1992): »The Trouble with the historical Philosophy of Science«. An Occasional Publication of the Department of the History of Science, Cambridge MA, Harvard University

Kulvicki, John V. (2006): On Images. Oxford, Clarendon Press

Lehmann-Rommel, Roswitha (2008): »Experimentelle Erfahrung – eine Alternative zum epistemologischen Repräsentationsmodell. Implikationen für erziehungswissenschaftliche Forschung und Bildungstheorie«. In: Thompson, Christiane; Weiss, Gabriele (Hg.): Bildende Widerstände – widerständige Bildung. Blickwechsel zwischen Pädagogik und Philosophie, Bielefeld, S. 121-143

Leslie, C.R. (1971): Memoires of the Life of John Constable, ESQ. R.A. Composed chiefly of his Letters. Chicheley, Paul P.B. Minet, (orig. 1845)

Lorenz, Kuno; Mittelstrass, Jürgen (1969): »Die methodische Philosophie Hugo Dinglers«. Einleitung zu: HugoDingler (1969): Die Ergreifung des Wirklichen. Frankfurt am Main: Suhrkamp, S. 7-55

Lüdeking, Karlheinz (1988): Analytische Philosophie der Kunst. Frankfurt am Main, Athenäum

Mahrenholz, Simone (1998): Musik und Erkenntnis. Eine Studie im Ausgang von Nelson Goodmans Symboltheorie. Stuttgart, J.B. Metzler

Mahrenholz, Simone (1999): »Nelson Goodman und Jacques Derrida. Zum Verhältnis von (post-) analytischer und (post-) strukturalistischer Zeichentheorie«. In: Julian Nida-Rümelin (Hg.): Rationality, Realism, Revision. Perspectives in Analytical Philosophy, Berlin: de Gruyter, S. 254 - 264

Mahrenholz, Simone (2011): Kreativität. Eine philosophische Analyse, Berlin: Akademie Verlag

- Markmann, Ellen M. (1989): *Categorization and Naming in Children: Problems of Induction*. Cambridge, The MIT Press
- Martin, T. (Hg.) (1932-1936): »Faraday's Diary. Being the various philosophical notes of experimental investigation made by Michael Faraday, DCL, FRS, during the years 1820-1862 and bequeated by him to the Royal Institution of Great Britain«. London, G. Bell & Sons
- Megele, Georg (Hg.) (1985): *Analytische Handlungstheorie. Band 1. Handlungsbeschreibungen*. Frankfurt am Main, Suhrkamp
- Mittelstraß, Jürgen (Hg.) (1995-1996): *Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie, 4 Bände*, Stuttgart, J.B. Metzler
- Moore, G.E. (1925) »A Defence of Common Sense«. In: G. E. Moore: *Philosophical Papers*, London, Routledge, 1959
- Moore, G.E. (1939) »Proof of n External World«. In: G. E. Moore: *Philosophical Papers*, London, Routledge, 1959
- Münker, Stefan; Roesler, Alexander; Sandbothe, Mike (Hg.) (2003): *Medienphilosophie. Beiträge zur Klärung eines Begriffs*. Frankfurt am Main, Fischer
- Nedo, Michael (Hg.) (2012): *Ludwig Wittgenstein. Ein biographisches Album*. München, Beck
- Nightingale, Andrea Wilson (2004): *Spectacles of Truth in Classical Greek Philosophy: Theoria in its Cultural Context*. Cambridge, Cambridge University Press
- Pernkopf, Elisabeth (2006): *Unerwartetes erwarten. Zur Rolle des Experimentierens in naturwissenschaftlicher Forschung*. Würzburg, Königshausen & Neumann
- Philippi, Bernd (1985): »Finden durch Erfinden. Probehandlungen in der künstlerischen Praxis«. In: Dietfried Gerhardus, Solke Kledzik, (Hg.) (1985): *Vom Finden und Erfinden in Kunst – Philosophie – Wissenschaft*. Saarbrücken, Universitäts-Druckerei, S. 9-28
- Popper, Karl (1994): *Logik der Forschung*. Tübingen, J.C.B. Mohr, (orig. 1934)
- Post, Maike Christine (1998): *Studien zu John Constables English Landscape Scenery*. Aachen, Shaker
- Radder, Hans (1984): *The Material Realization of Science. From Habermas to Experimentation and Referential Realism*. Dordrecht, Heidelberg, New York, London, Springer
- Radder, Hans (Hg.) (2003): *The Philosophy of Scientific Experimentation*. Pittsburgh, The University of Pittsburgh Press

- Rawls, John (1971): A Theory of Justice. Cambridge, Harvard University Press
- Reicher, Maria E. (2005): Einführung in die philosophische Ästhetik. Darmstadt, Wissenschaftliche Buchgesellschaft
- Reuter, Oliver M. (2007): Experimentieren. Ästhetisches Verhalten von Grundschulkindern. München, kopaed
- Rheinberger, Hans-Jörg (2006 a): Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Frankfurt am Main, Suhrkamp
- Rheinberger, Hans-Jörg (2006 b): Epistemologie des Konkreten. Frankfurt am Main, Suhrkamp
- Rheinberger, Hans-Jörg (2011a): »Experiment, Forschung, Kunst«. Vortrag auf der Jahreskonferenz der Dramaturgischen Gesellschaft, Oldenburg, zuletzt online abgerufen am 29. April 2012 unter: <http://www.dramaturgische-gesellschaft.de/assets/Uploads/dramaturgie/dramaturgie-2012-02.pdf>
- Rheinberger, Hans-Jörg (2011b): »Experimentelle Virtuosität« In: Ludger Schwarte (Hg.): Kongress-Akten der Deutschen Gesellschaft für Ästhetik. Band 2: Experimentelle Ästhetik. Düsseldorf 2011, online am 26.01.2015 zuletzt aufgerufen unter: <http://www.dgae.de/kongress-akten-band-2.html>
- Richter, Gerhard (2008): »Text 1961 bis 2007. Schriften, Interviews, Briefe«. In: Elger, D.; Obrist, H. U. (Hg.): Gerhard Richter. Text 1961 bis 2007. Schriften, Interviews, Briefe. Köln, Walther König
- Richter-Musso, Ines (2004): »Constable und Turner. Wolkenmalerei als Wissenschaft«. In: Heinz Spielmann, Ortrud Westheider (Hg.) (2004): Wolkenbilder. Die Entdeckung des Himmels. München, Hirmer, S. 156-171
- Rochester, G.D.; Wilson, J.G. (1952): Cloud Chamber Photographs of the Cosmic Radiation. New York, Academic Press
- Romanacci, Nicolas Constantin (2009a): »*possession plus reference* – Nelson Goodmans Begriff der Exemplifikation. Angewandt auf eine Untersuchung von Beziehungen zwischen Kognition, Kreativität, Jugendkultur und Bildung.« In: Ernest W.B. Hess-Lüttich; Eva Kimminich; Klaus Sachs-Hombach; Karin Wenz (Hg.): KODIKAS / CODE, Ars Semeiotica, An International Journal of Semiotics, Volume 32 (2009), No, 1-2, Themenheft / special issue, Zeichenmaterialität, Körpersinn und (sub-) kulturelle Identität. Tübingen, Gunter Narr Verlag, S. 35-46
- Romanacci, Nicolas Constantin (2009b): »Pictorial Ambiguity«. In: Klaus Sachs-Hombach; Jörg R. J. Schirra; Stephan Schwan; Hans Jürgen Wulff (Hg.): Image 10, 7 / 2009, S.12-40, online zuletzt aufgerufen am 01.12.2021 unter: <http://www.gib.uni-tuebingen.de/image/ausgaben-3>

Romanacci, Nicolas Constantin (2011): »Wann ist Kreativität? Experiment, Exemplifikation, Erkenntnis« In: Ludger Schwarte (Hg.): Kongress-Akten der Deutschen Gesellschaft für Ästhetik. Band 2: Experimentelle Ästhetik. Düsseldorf 2011, online am 26.01.2015 zuletzt aufgerufen unter: <http://www.dgae.de/kongress-akten-band-2.html>

Romanacci, Nicolas Constantin (2013): »Sehendes Sehen«. In: Jörg R.J. Schirra, Dimitri Liebsch, Mark A. Halawa (Hg.): Glossar der Bildphilosophie, online zuletzt abgerufen 01.12.2021 unter: http://www.gib.uni-tuebingen.de/netzwerk/glossar/index.php?title=Sehendes_Sehen

Romanacci, Nicolas Constantin (2015): »Experimentieren als Forschung in Wissenschaft und Kunst – Eine philosophische Untersuchung in Bezugnahme auf symbol- und erkenntnistheoretische Arbeiten von Nelson Goodman und Arno Ros.« In: Anna-Sophie Jürgens, Tassilo Tesche (2015): LaborARTorium – Forschung im Denkraum zwischen Wissenschaft und Kunst. Eine Methodenreflexion. Bielefeld, transcript, S. 73-89

Romanacci, Nicolas Constantin (2016): »Experimentieren, Fremderfahrung, Selbstrelativierung. Eine philosophische Untersuchung in Bezugnahme auf eine sprachanalytisch-anthropologische Studie von Ernst Tugendhat und Nelson Goodmans Symbol- und Erkenntnistheorie.« In: Werner Fitzner (Hg.): Kunst und Fremderfahrung. Bielefeld, transcript, S. 119-140

Romanacci, Nicolas Constantin (2021): »Klangraum – Bildinteraktion.« In: Lars C. Grabbe, Patrick Rupert-Kruse, Norbert M. Schmitz (Hg.): Bildmodi. Der Multimodalitätsbegriff aus bildwissenschaftlicher Perspektive. Marburg, Büchner, S.161-187

Rorty, Richard (1967): The Linguistic Turn, Chicago: The University of Chicago Press

Ros, Arno (1979): Objektkonstitution und elementare Sprachhandlungsbegriffe. Königstein / Ts., Hain

Ros, Arno (1989/1990): Begründung und Begriff, Band 1-3. Hamburg, Meiner

Ros, Arno (2005): Materie und Geist. Eine philosophische Untersuchung. Paderborn, Mentis

Russel, Bertrand (1976): »Erkenntnis durch Bekanntschaft und Erkenntnis durch Beschreibung.« In: Ders: Die Philosophie des logischen Atomismus. Aufsätze zur Logik und Erkenntnistheorie 1908-1918, München, Nymphenburger Verlagshandlung, S.66-82

Ryle, Gilbert (1969): Der Begriff des Geistes. Stuttgart, Reclam

Sachs-Hombach, Klaus (2004): Wege zur Bildwissenschaft. Interviews. Köln, Herbert von Halem Verlag

Sachs-Hombach, Klaus (2006): Das Bild als kommunikatives Medium. Köln, Herbert von Halem Verlag

Sachs-Hombach, Klaus; Schirra, Jörg R.J. (2009): »Medientheorie, visuelle Kultur und Bildanthropologie.« In: Klaus Sachs-Hombach (Hg.): Bildtheorien. Anthropologische und kulturelle Grundlagen des Visualistic Turn. Frankfurt am Main, Suhrkamp, S.393-424

Sachs-Hombach, Klaus (Hg.) (2009): Bildtheorien. Anthropologische und kulturelle Grundlagen des Visualistic Turn. Frankfurt am Main, Suhrkamp

Sachs-Hombach, Klaus; Schirra, Jörg R.J. (2011): »Homo pictor and the Linguistic Turn. Revisiting Hans Jonas' Picture Anthropology« In: Klaus Sachs-Hombach, Rainer Totzke (Hg.) (2011): Bilder – Sehen – Denken. Zum Verhältnis von begrifflich-philosophischen und empirisch-psychologischen Ansätzen in der bildwissenschaftlichen Forschung. Köln, Herbert von Halem Verlag, S. 144-180

Sachs-Hombach, Klaus; Totzke Rainer (Hg.) (2011): Bilder – Sehen – Denken. Zum Verhältnis von begrifflich-philosophischen und empirisch-psychologischen Ansätzen in der bildwissenschaftlichen Forschung. Köln, Herbert von Halem Verlag

Sachs-Hombach; Bateman; Curtis; Ochsner; Thies. (2018): »Medienwissenschaftliche Multimodalitätsforschung« In: Medienwissenschaft – Rezensionen / Reviews, Nr.1

Scherer, Bernd M. (1985): »Wittgensteins Konzeption der hinweisenden Definition. Eine semiotische Rekonstruktion« In: Dietfried Gerhardus, Silke Kledzik (Hg.) (1985): Vom Finden und Erfinden in Kunst – Philosophie – Wissenschaft. Saarbrücken, Universitäts-Druckerei, S. 119-132

Schmidt, Siegfried J.; Zurstiege, Guido (2007): Kommunikationswissenschaft. Systematik und Ziele. Reinbeck bei Hamburg, Rowohlt

Schmidt, Werner (1974): Theorie der Induktion. Die prinzipielle Bedeutung der Epagoge bei Aristoteles. München, Fink

Schneede, Uwe M. (2008): »Die Realität, das Foto, die Farbe und das Bild« In: Markus Heinzelmann (Hg.) (2008): Gerhard Richter. Übermalte Fotografien. Ostfildern, Hatje Cantz, S. 193-201

Scholz, Oliver R. (2005): »In memoriam Nelson Goodman.« In: Jakob Steinbrenner, Oliver R. Scholz, Gerhard Ernst: Symbole, Systeme, Welten. Studien zur Philosophie Nelson Goodmans. Heidelberg, Synchron, S. 9-32

Shottenkirk, Dena (2009): Nominalism and its Aftermath. The Philosophy of Nelson Goodman. New York, Springer

Seja, Silvia (2009): Handlungstheorien des Bildes. Köln, Herbert von Halem Verlag

Sennett, Richard (2008): Handwerk. Berlin, Berlin Verlag

Shottenkirk, Dena (2009): Nominalism and its Aftermath. The philosophy of Nelson Goodman. Dordrecht, Heidelberg, London, New York, Springer

Siegel, Steffen (2011) (Hg.): Fotografische Experimente. Fotogeschichte. Beiträge zur Geschichte und Ästhetik der Fotografie, Heft 122, Jg. 31, Marburg, Jonas

Sloan, Kim (1986): Alexander and John Robert Cozens. The Poetry of Landscape. New haven / London, Yale University Press

Spielmann, Heinz; Westheider, Ortrud (Hg.) (2004): Wolkenbilder. Die Entdeckung des Himmels. München, Hirmer

Steinbrenner, Jakob (1996): Kognitivismus in der Ästhetik, Würzburg: Königshausen & Neumann
Steinbrenner, Jakob; Scholz, Oliver R.; Ernst, Gerhard (Hg.) (2005): Symbole, Systeme, Welten. Studien zur Philosophie Nelson Goodmans. Heidelberg, Synchron

Steinbrenner, Jakob (2005): »Exemplifikation und Bezugnahmefeld.« In: Jakob Steinbrenner, Oliver R. Scholz, Gerhard Ernst: Symbole, Systeme, Welten. Studien zur Philosophie Nelson Goodmans. Heidelberg, Synchron, S.227-234

Steinbrenner, Jakob (2011): »Experimente in Kunst und Wissenschaft«. In: Ludger Schwarte (Hg.): Kongress-Akten der Deutschen Gesellschaft für Ästhetik. Band 2: Experimentelle Ästhetik. Düsseldorf (Suhrkamp) online am 26.01.2015 zuletzt aufgerufen unter: <http://www.dgae.de/kongress-akten-band-2.html>

Steiner, Theo (2006): Duchamps Experiment. Zwischen Wissenschaft und Kunst. München, Wilhelm Fink Verlag

Steinle, Friedrich (1998): »Exploratives vs. theoriebestimmtes Experimentieren: Ampères erste Arbeiten zum Elektromagnetismus.« In: Michael Heidelberger, Friedrich Steinle (Hg.): Experimental Essays – Versuche zum Experiment. Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft, S. 272-297

Steinle, Friedrich (2005): Explorative Experimente. Ampère, Faraday und die Ursprünge der Elektrodynamik. Wiesbaden, Franz Steiner

Stroop, J.R. (1935): »Studies of Interference in Serial Verbal Reactions«. In: Journal of Experimental Psychology 18 (1935), S. 643-661

Suppes, Patrick (1994): »Learning and Projectibility«. In: Stalker (Hg.): Grue: The New Riddle of Induction. Chicago. IL: Open Court, S. 263-272

Sylvester, David (1982): Gespräche mit Francis Bacon. München, Prestel, (orig. 1975)

Tetens, Holm (1987): Experimentelle Erfahrung. Hamburg, Meiner

- Thomas, Gordon Kent (1989): *Wordsworth and the motions of the mind*. New York, Peter Lang
- Thomson, Sir George (1963): »Some Thoughts on Scientific Method«. In: *Boston Studies in the Philosophy of Science* 2, 1965, S. 85
- Thornes, John E. (1999): *John Constable's Skies. A Fusion of Art and Science*. Birmingham, The University of Birmingham Press
- Thornes, John E. (2004): »John Constable. Kunst und Meteorologie«. In: Heinz Spielmann, Ortrud Westheider (Hg.): *Wolkenbilder. Die Entdeckung des Himmels*. Katalog, München: Hirmer, S. 142-149
- Tugendhat, Ernst (1976): *Einführung in die sprachanalytische Philosophie*, Frankfurt am Main: Suhrkamp
- Tugendhat, Ernst (2006). *Egozentrität und Mystik. Eine anthropologische Studie*. München, C.H. Beck
- Vogel, Matthias (1998): »Medien im Experiment der Demokratie«. In: Hauke Brunkhorst (Hg.): *Demokratischer Experimentalismus*. Frankfurt am Main, Suhrkamp, S. 106-143
- Vogel, Matthias (2001): *Medien der Vernunft*. Frankfurt am Main, Suhrkamp
- Vogel, Matthias (2003): »Medien als Voraussetzungen für Gedanken«. In: Stefan Münker et.al. (Hg.): *Medienphilosophie. Beiträge zur Klärung eines Begriffs*. Frankfurt am Main, Fischer, S. 107-134
- Wall, Jeff (2010): Interview mit Tobias Timm, *DIE ZEIT*, 24.06.2010 Nr. 26. Online zuletzt aufgerufen am 01.12.2021 unter: <http://www.zeit.de/2010/26/Interview-J-Wall>
- Wartenberg, Thomas E. (2015): *Mel Bochner – Illustrating Philosophy*. London: University Press of New England. Katalog Mount Holyoke College Art Museum
- Weber, Stefan (Hg.) (2003): *Theorien der Medien*. Konstanz, UVK
- Wilmes, Ulrich (2013): *Zwischen Lesen und Sehen*. In: Borchardt-Hume, Achim; Globus, Doro (Hg.): *Mel Bochner, If the Colour Changes*. München: Hirmer Verlag, S. 33-45
- Wilton, Andrew (1979): *Constable's »English Landscape Scenery«*. London, British Museum Publications
- Wittgenstein, Ludwig (1921): *Tractatus logico-philosophicus*. Bd.1 der Werkausgabe in 8 Bänden. Frankfurt am Main, Suhrkamp, 1984

Wittgenstein, Ludwig (1953): Philosophische Untersuchungen. Bd.1 der Werkausgabe in 8 Bänden. Frankfurt am Main, Suhrkamp, 1984

Wittgenstein, Ludwig (1984): Philosophische Grammatik. Bd.4 der Werkausgabe in 8 Bänden. Frankfurt am Main, Suhrkamp, 1984

Wittgenstein, Ludwig (1956): Bemerkungen über die Grundlagen der Mathematik. Bd.6 der Werkausgabe in 8 Bänden. Frankfurt am Main, Suhrkamp, 1984

Wittgenstein, Ludwig (1969): Über Gewißheit. Bd.8 der Werkausgabe in 8 Bänden. Frankfurt am Main, Suhrkamp, 1984

Wittgenstein, Ludwig (1977): Bemerkungen über die Farben. Bd.8 der Werkausgabe in 8 Bänden. Frankfurt am Main, Suhrkamp, 1984

von Wright, Georg Henrik (1974): Erklären und Verstehen. Frankfurt am Main: Athenäum (orig. engl. 1971)

Wolff, Christian (1982): Allerhand nützliche Versuche. Deutsche Experimentalphysik. Band I-III. Hildesheim, New York, Georg Olms Verlag, (orig. 1727)

Wordsworth, William (1892): The Complete Poetical Works of William Wordsworth. New York, Thomas Y. Crowell & Co.

Worthington, A.M. (1908): A Study of Splashes. London, Green

Archivmaterial (nach Galison 1997: 845-848)

PBP: P.M.S. Blackett papers, Royal Society, London, England

CWnb: C.T.R. Wilson notebooks, Royal Society, London, England

Archivmaterial (nach Steinle 2005)

AS: Dossier Ampère im Archiv der Académie des Sciences in Paris

Internet:

Walkhighlands: <https://www.walkhighlands.co.uk/fortwilliam/carnmordeargarete.shtml>, online zuletzt aufgerufen am 26.11.2021