



**„Finden, was wir nicht suchen können.“ Ein
Versuch in algorithmischer Spielfilmanalyse mittels
*Cultural Analytics***

Projektbeschreibung im

Projekt- und Praxismodul

Master of Arts Medienwissenschaft

Matthias Wannhoff

4. Fachsemester

Matrikelnummer: 541251

E-Mail: matthias.wannhoff@hu-berlin.de

Projektbetreuung: Prof. Dr. Wolfgang Ernst

Sommersemester 2012

Inhaltsverzeichnis

0. Vorbemerkung und Lesehinweis	2
1. Dokumentation der Projektvorbereitung	3
1.1. <i>Erster Schritt</i> : Formulierung der Fragestellung	3
1.2. Methodische Abgrenzung: <i>Cultural Analytics</i> vs. <i>CineMetrics</i>	6
1.3. Annäherung an die Software	10
1.3.1. <i>ImageJ</i> und <i>ImageMeasure</i>	10
1.3.2. Eine kleine ‚Ekphrasis‘ der Messdaten des <i>QTIP Image Extractor</i>	13
1.4. Die Frage nach der ‚richtigen‘ Visualisierung	18
2. Analysen	21
2.1. Rhythmus, Tempo, Schock – Helligkeit, Kontrast, Zeit	21
2.2. Blau, grün. Rot? Die Farbe(n) von Wasser	27
2.3. Sobel und Entropie – Ecken, Kanten, Rauschen	31
3. Kultur- und medienwissenschaftliche Verortung	35
4. Schlussbemerkung	41
Literaturverzeichnis	42

0. Vorbemerkung und Lesehinweis

Der vorliegende Text ist Dokumentation, erläuternde Kommentierung sowie theoretische Diskussion eines Studienprojektes, das zum Sommersemester 2012 im Rahmen des MA Medienwissenschaft (*Projekt- und Praxismodul*) an der Humboldt-Universität zu Berlin durchgeführt wurde. Es bestand in der computergestützten Analyse zweier Spielfilme mit Hilfe einer relativ jungen Methodik, die – theoretisch wie praktisch – maßgeblich durch den Medientheoretiker Lev Manovich (University of California, San Diego) unter dem Namen *Cultural Analytics* in den geistes- und sozialwissenschaftlichen Diskurs eingebracht wurde. Besagter Zugang zielt auf die Auswertung und Aufbereitung sehr großer, als visuelle Information vorliegender Datenmengen – zurückliegende Projekte waren etwa auf Comics, Computerspiele oder Wahlwerbespots bezogen¹ – und umfasst zwei Schritte: statistische Analyse der in Einzelbilder zerlegten Artefakte mit Hilfe digitaler Bildverarbeitung sowie zweidimensionale Visualisierung der qua Analyse gewonnenen Metadaten durch Computergrafik.

Schon deshalb bildet der vorliegende Projektbericht, insbesondere im auswertenden Kapitel 2 („Analysen“), mit den im ZIP-Verzeichnis hinterlegten Visualisierungen eine untrennbare Einheit. Die Lektüre sollte also idealerweise von einer Navigation durch das Bildmaterial begleitet werden. Letzteres wurde in der Präsentations-Datei *Cultural_Analytics_Wannhoff_2012.pdf* so aufbereitet, dass es mit dem Aufbau des Textes synchron ist. Jeder Graph ist zudem durch ein Kürzel im oberen Bildbereich markiert, um die Verweise vom Text auf das Bildmaterial transparent zu halten. Die Visualisierungen sind hochauflösend gespeichert, um eine freie Navigation – es empfiehlt sich hierfür die Zoom-Funktion, wie sie in jeder PDF-Anzeige-Software verfügbar ist – zu ermöglichen. Die den Graphen zugrunde liegenden Metadaten, alle in der Präsentation berücksichtigten sowie weitere Visualisierungen in unkomprimierter Form stellt der Verfasser gerne auf Anfrage zur Verfügung (matthias.wannhoff@hu-berlin.de).

¹ Vgl. die Übersicht über bisher durchgeführte und dokumentierte Analysen unter http://lab.softwarystudies.com/p/research_14.html – abgerufen am 10. November 2012.

1. Dokumentation der Projektvorbereitung

1.1. *Erster Schritt*: Formulierung der Fragestellung

Erstmals aufmerksam auf die Methode *Cultural Analytics* wurde der Autor des vorliegenden Berichts durch ein Interview mit Lev Manovich, das 2010 in der Zeitschrift *Kulturaustausch* veröffentlicht wurde. In besagtem Gespräch wurde der algorithmische Zugang auf Bilder vor allem in Abgrenzung von den eingespielten Methoden der Kunstgeschichte diskutiert. Dort nämlich sei es „üblich, einzelne Werke oder Künstler genauer unter die Lupe zu nehmen. In der Zwischenzeit wurden aber Millionen von Gemälden digitalisiert.“ Als Antwort sowohl auf die neue Datenlage als auch das vorgebliche Defizit klassischer Werkanalysen schlägt Manovich vor: „Indem man alle vorhandenen Werke visuell veranschaulicht, entsteht aus den Kunstwerken selbst eine Grafik. Jetzt kann man untersuchen, wie sich bestimmte Muster im Laufe der Kunstgeschichte entwickelt haben.“² Diesen Zugang nennt Manovich *Cultural Analytics*.

Ein gutes Jahr später fiel dem Autor plötzlich auf, wie stark diese Programmatik ein schon länger zurückliegendes Desiderat innerhalb der deutschsprachigen Medientheorie berührt. So reflektieren die Herausgeber im Vorwort des 2003 erschienenen Sammelbandes *Suchbilder. Visuelle Kulturen zwischen Algorithmen und Archiven* über die Vorzüge und Möglichkeiten eines digitalen Bildarchivs, das „den Computer nicht nur zur Darstellung von Bildern nutzte, sondern ihn zu einem aktiven Agenten werden ließe“.³ Nach einer Jahrhunderte währenden Dominanz symbolischer und imaginärer Sortiervverfahren von Bildern, die das Visuelle entweder begrifflich-inhaltlich oder aber nach den Kriterien anthropologischer Gestalterkennung systematisierten, tue sich mit der digitalen Bildverarbeitung ein methodologisches Drittes auf: „die Anwendung asemantisch operierender Bildsortierprogramme [...]“.⁴ Allerdings klaffe, so die Autoren weiter, an eben dieser Stelle eine Lücke: Wie nämlich hätte eine Darstellung auszusehen *zwischen* „den endlosen Ziffernkolonnen und den Gestalten, die ein menschlicher Blick erkennt

² Manowitsch/Eller/Santarelli (2010), S. 40.

³ Ernst/Heidenreich/Holl (2003), S. 9.

⁴ Ebd.

[...]“⁵? Der Verdacht, dass *Cultural Analytics* durch den Zusammenschluss von algorithmischer Datengewinnung und Computergrafik ein solches *Interface* zwischen Ziffern und Gestalten bereitstellen könnten, gab den Anstoß für das Projekt.

Dass die konkrete Fragestellung, welche mit dem Inventar der *Cultural Analytics* exemplarisch anzugehen sei, idealerweise komparatistischer Natur ist, stand früh fest: Wie entwickelt sich die Ästhetik eines medialen Formates über verschiedene Zeiträume hinweg? Wie verhalten sich Original und Adaption zueinander? Hat sich die ‚Handschrift‘ eines Künstlers mit der Zeit verändert? Blieb noch die Frage, von welcher – auch medialen – Provenienz das für unser Projekt zu analysierende Bildmaterial sein würde, die sich durch folgende Überlegung entschied: Wenn es um die nicht-textförmige Aufbereitung von Bildern geht, fungiert Aby Warburgs berühmte Konzeption eines ‚Bilderatlas‘ (*Mnemosyne*) erstens als unvermeidlicher Referenzpunkt,⁶ den der Kunstwissenschaftler Philippe Alain-Michaud in seiner Studie *Aby Warburg and the Image in Motion* zweitens als eine besondere Form von Kino beschreibt: „The *Mnemosyne* panels function as screens on which the phenomena produced in succession by the cinema are reproduced simultaneously.“⁷ Woraus sich die Frage ableiten lässt, was geschieht, wenn Kinofilme selbst zum Gegenstand einer solchen Bildanalyse und auf einer zweidimensionalen Matrix aufgefächert werden – zumal die *Software Studies Initiative* als Kernkompetenz ihrer Methode das Visualisieren von „temporal patterns in visual media“⁸ benennt. Deshalb fiel die Entscheidung im Kontext der Projektarbeit dafür, das Analysematerial aus dem Bereich des Bewegtbildes, genauer: des Kinos zu rekrutieren.

Mit Blick auch auf die hierbei zur Verfügung stehenden Hardware-Kapazitäten musste das zu analysierende Korpus notwendig eingegrenzt werden. Der Vergleich von Fernsehserien oder von den jeweiligen Schaffenskatalogen zweier Filmemacher musste daher ausscheiden. Die Wahl fiel stattdessen auf zwei Filme, Original und Remake, die mit den Tools der *Cultural Analytics* auf strukturelle Besonderheiten,

⁵ Ebd., S. 11.

⁶ Siehe dazu die „kultur- und medienwissenschaftliche Verortung“ (Kapitel 3) im vorliegenden Bericht.

⁷ Michaud (2004), S. 262 – Hervorhebung im Original.

⁸ Manovich/Douglass (2009), unpaginiert.

Gemeinsamkeiten oder Unterschiede hin untersucht werden sollten: die Horror-Produktion *Ringu* (Japan 1998, Regie: Hideo Nakata) und seine Hollywood-Adaption *The Ring* (USA 2002, Regie: Gore Verbinski). Die Filmhandlung kreist hier wie dort um ein verfluchtes Videoband, dessen Inhalt bei seinen Rezipienten mit einem Zeitverzug von sieben Tagen tödlich wirkt, sowie den Bemühungen einer Journalistin, dem Hintergrund des Fluchs – einem lange zurückliegenden Mord – auf die Spur zu kommen.

Diese Auswahl des Materials ist einerseits kontingent, andererseits scheint sie aufgrund der Verankerung japanischer Horror-Stoffe in einer langen, weit vor die Zeit kinematographischer Erzählungen zurückreichenden nationalen Tradition für kunsthistorische Diskurse immerhin anschlussfähig. Dass es über die Werke in einem Online-Diskussionsforum heißt, sie seien „two very different movies made for two different cultures“⁹, ließ hier zudem ein besonders markantes Fallbeispiel ästhetischer Transition erahnen, das dementsprechend markante Analyseergebnisse zeitigen könnte. Gerade weil es sich bei *Cultural Analytics* um eine neue, im Bereich Spielfilm bislang kaum angewandte Methodik handelt, scheint ein Exempel der womöglich *starken* Differenzen zur Erprobung dieses Zugangs vielversprechender als eine von vornherein als Feinanalyse konzipierte Fragestellung. Ob die Differenzen indes wirklich so stark sind, wie in der obigen Diktion behauptet, bedarf einer Überprüfung, für die – so die Hoffnung – *Cultural Analytics* eine empirische Grundlage liefern könnte. Schon zum Zwecke der Fokussierung wurde deshalb filmwissenschaftliche Literatur, insbesondere zu den jeweiligen Eigenheiten von japanischem und US-amerikanischem Kino, unter Ausarbeitung einiger zentraler Paradigmen herangezogen, um eine mutmaßliche Konkurrenz zwischen – hermeneutischen – Vorurteilen der ‚klassischen‘ Filmforschung und dem – algorithmischen – Zugang der digitalen Bildverarbeitung freizulegen. In der Ausarbeitung werden die Referenzen auf den Forschungsstand zum japanischen und US-amerikanischen Horrorfilm allerdings den ‚ekphratischen‘ Passagen – i.e. den Diskussionen der im Zuge des Projektes erstellten Visualisierungen – nachgeordnet.

⁹ Eintrag auf *Ringworld's Ring Forum*, <http://ringworld.somru.ac.th> (27. Februar 2002), zit. nach Hills (2005), S. 168.

Hierfür gibt es zunächst den sachlichen Grund, dass sich das Erkenntnisinteresse eben *nicht* auf filmwissenschaftliche Fragen, sondern auf die Frage nach Möglichkeiten und Grenzen der Methode *Cultural Analytics* richtet. Methodisch wiederum lässt sich diese Gewichtung dadurch rechtfertigen, dass bei einer allzu dezidierten, der algorithmischen Datengewinnung vorausgehenden Theoriediskussion die Gefahr bestünde, dass die Analyseergebnisse durch den hermeneutischen Erwartungshorizont in ergebnisverzerrender Weise ‚vorimprägniert‘ würden. Eine digitale Bewegtbildanalyse, die bloß theoretische Vorannahmen bestätigen würde, sähe sich zu Recht dem Vorwurf der Redundanz ausgesetzt.

Um die Filme für die Analyse zugänglich zu machen, mussten die Bewegungen notwendigerweise *gesampled* werden. Der Gefahr, die Einzelbilder im Stile von „*key-frames*“¹⁰ nach semantischen Parametern vorzuselektieren, sollte durch eine hinreichend hohe Sampling-Rate begegnet werden; die Entscheidung fiel hierbei auf 1 *frame per second*. Daraus ergibt sich ein Datenvorrat von immerhin rund 10.000 Einzelbildern (exklusive den jeweiligen Abspann); außerdem hat diese Frequenz den entscheidenden Vorteil, einen Rückbezug von den Frame-Nummern auf die Laufzeit (Timecode) mit geringem Rechenaufwand zu ermöglichen.¹¹

1.2. Methodische Abgrenzung: *Cultural Analytics* versus *CineMetrics*

Sich dem Medium Film über digitale Rechenverfahren zu nähern, heißt, sich in einem bereits eingespielten Diskurs zu positionieren. Tatsächlich hat der Chicagoer Filmwissenschaftler Yuri Tsivian mit seiner Methode *CineMetrics* eine Methode vorgeschlagen, die mit Daten arbeitet, welche für Visualisierungen durch *Cultural Analytics* zwar durchaus anschlussfähig sind.¹² Es sind jedoch Art und Weise der Datenerhebung selbst, die einen fundamentalen Unterschied zu Manovichs Forschungsprogramm markieren. Denn wie sich der offiziellen Homepage und Datenbank von *CineMetrics* entnehmen lässt, ist der dort protegierte statistische

¹⁰ Ernst/Heidenreich/Holl (2003), S. 9 – Hervorhebung im Original.

¹¹ Für ein Beispiel zur Berechnung siehe Anmerkung 46 des vorliegenden Berichts.

¹² Diese Kompatibilität hat in der Praxis bereits zu folgender Arbeitsteilung geführt: Datenerhebung durch *CineMetrics*, Visualisierung durch *Cultural Analytics*. Siehe dazu das „digital formalism project“ zum Werk des russischen Regisseurs Dziga Vertov, vorgestellt bei Heftberger (2012), S. 210-223.

Zugang bislang nahezu vollständig auf die durchschnittliche Einstellungsdauer (*average shot length*) als zu erfassenden Parameter der Analyse fixiert.¹³ Zwar finden sich in der *online* verfügbaren Datensammlung ergänzenderweise auch die alternativen statistischen Maße Median und Standardabweichung, doch auch hier bleibt es beim ‚Schnitt‘ respektive der ‚Einstellung‘ als der für die Auswertung ausschlaggebenden Größe. So grundlegend die Montage für die Kinematographie auch ist – die Entscheidung für *Cultural Analytics* und gegen *CineMetrics* ist im hiesigen Projekt aus folgenden Erwägungen heraus erfolgt: Erstens bleibt die Insistenz auf Schnittfrequenzen oder Einstellungslängen durch *CineMetrics* wesentlich hinter den deskriptiven Möglichkeiten zurück, welche die digitale Bildverarbeitung mittlerweile bereitstellt. Und zweitens ist bereits unabhängig von der Frage nach einer algorithmischen Datenaufbereitung fraglich, inwieweit die Einstellungsdauer in Filmen überhaupt ein aussagekräftiger theoretischer Parameter ist. Darum seien im Folgenden drei Argumente *gegen* die Erhebung von Schnittfrequenzen und damit, *ex negativo*, *für* einen Zugang angeführt, der die Bilder in ihrer Singularität ernstnimmt.

1.) Die Einstellungsdauer ist nur scheinbar eine ‚objektive‘, und auf keinen Fall ist sie eine aus sich selbst heraus ‚sprechende‘ Analysegröße. Es bedarf hierfür gar nicht unbedingt der medienarchäologischen Skepsis, wonach selbst die 24 Filmbilder pro Sekunde „womöglich aus ganz unterschiedlichen Aufnahmesituationen stammen“¹⁴, Schnitte also theoretisch subliminal in den Filmrezeptionsprozess eingespeist worden sein könnten (was nebenbei die Frage aufwirft, wie ‚empirisch‘ manuelle Annotationen in Schnittfrequenzprotokollen überhaupt sein können). Denn selbst wenn wir einen ‚Schnitt‘ respektive eine ‚Einstellung‘ als gegeben akzeptieren, ist damit noch lange nicht geklärt, welche *Bedeutung* die Anzahl von Diskontinuitäten in einem Film oder die mittlere Dauer seiner Einstellungen haben. Die naheliegende Antwort, dass diese Parameter etwas über das ‚Tempo‘ eines Films verraten würden,¹⁵ lässt sich durch

¹³ Siehe hierzu die Datenbank unter <http://www.cinemetrics.lv/database.php> – abgerufen am 10. November 2012.

¹⁴ Kittler (2002), S. 30f.

¹⁵ So etwa die Ansicht Manovichs, siehe Manowitsch/Eller/Santarelli (2010), S. 40.

zwei Gedankenspiele schnell in Zweifel ziehen. Erstens: Gesetzt den Fall, in einer Einstellung würden mit hoher Frequenz Lichtblitze fallen, sei es über das Stroboskoplicht in einer Diskothek oder durch das Feuern bei einer Schießerei. Hier würden unter Umständen in kürzester Zeit zwei Extremwerte in der Bildintensität aufgerufen, was ein plausibler Indikator für das ‚Tempo‘ eines Films sein könnte – *CineMetrics* hingegen würde in beiden Fällen lediglich ‚eine Einstellung‘ messen. Zweitens vermögen es auch andere Gewerke als der kinematographische Schnitt, in einem Film den Anschein von Tempo hervorzurufen. So dürfte der verstärkte Einsatz von Handkameras anstelle der Arbeit mit Stativen im zeitgenössischen Thriller-Kino genau darin sein Movens haben: „Handheld shots can generate a sense of panic and quick movement.“¹⁶ Hier spielt also nicht die Montage, sondern vielmehr das *Fehlen* von Schnitten während einer bewegten Kamerafahrt die ‚beschleunigende‘ Rolle.

2.) Ein die ‚Schnittfrequenz‘ über Einstellungslängen ermittelnder Messvorgang reduziert eine Variable, die in Wirklichkeit eine Funktion zweier Sinneskanäle (Bild und Ton) ist, auf die optische Dimension. Während der Begriff ‚Einstellung‘ sich in der Tat nur auf eine ungeschnittene Bildsequenz bezieht, ist die Bedingung dafür das grundlegende Prinzip der filmischen Montage. Schnitte jedoch sind nicht *selbst* optisch, sondern *organisieren* optische und akustische Information; sie erfassen also nicht bloß die Bild-, sondern auch die Tonspur. Allein, nur in den allerseltensten Fällen geht ein Bild- mit einem synchronen Tonschnitt einher. Dies zeigt, dass ein ‚Schnitt‘ keine technisch objektivierbare, sondern immer schon inhaltlich motivierte Kategorie ist, deren Erhebung über die Bildebene unweigerlich eine Gewichtung von optischer und akustischer Information (zugunsten ersterer) impliziert. Zwar bleibt auch der Analyse durch *Cultural Analytics* ein Zugriff auf Tonspuren verwehrt; allerdings sind die ihrerseits erhobenen Parameter wie Helligkeit, Sättigung und Kontrast – im Gegensatz zum ‚Schnitt‘ – genuin optische Eigenschaften. Damit bleibt sogar fraglich, ob *CineMetrics* überhaupt in den Kontext der *Digital Humanities* eingegliedert werden kann – insofern „a digital or computational device requires that this object be

¹⁶ Caldwell (2005), S. 75.

translated into the digital code that it can understand“¹⁷ –, da kein Algorithmus ohne begleitende menschliche *agency* überhaupt die Daten erheben kann, um die es der Methode geht.¹⁸

3.) *Schließlich ist die bloß quantitative Erfassung von Schnitten in völliger Ausklammerung der Bildinhalte in höchstem Maße normalisierend.* Über das Wesen der durch die Montage miteinander verbundenen Sequenzen trifft sie grundsätzlich keine Aussage. So würden nach der *CineMetrics*-Methode etwa Schnitte, die ein sehr helles mit einem sehr dunklen Bild verknüpfen, exakt gleich gewichtet wie solche, die zwischen zwei Einstellungen mit minimalen Abweichungen auf der Helligkeitsskala stehen. Ein Datensatz von *CineMetrics* speichert keinerlei Metadaten über den *visuellen Gehalt* der Einstellungen in einem Film, sondern macht bloß sehr globale Angaben über dessen syntaktische Struktur, wobei sich selbst letztere nicht ausschließlich über die Montage definiert.¹⁹ Auf jeden Fall privilegiert die Analysegröße ‚Schnitt‘ eine quasi-sprachliche Abstraktion vom Bildmaterial gegenüber Daten, die sich aus dem immanenten visuellen Gehalt desselben speisen – diese aber sind gerade die wesentliche Pointe von *Cultural Analytics*.

Zusammen genommen, spricht nichts an *CineMetrics* dafür, dass der Computer hier zu einem „aktiven Agenten“²⁰ würde. Kurioserweise hält selbst die Programmatik der *Cultural Analytics* an der ‚Einstellung‘ als Analysegröße fest, wenn über die Arbeit an Digitalisaten von Film zu Protokoll gegeben wird, dass der technischen Praktikabilität und Anschaulichkeit halber „our visualisations of feature films represent each shot by a single frame“.²¹ Auch dort gehen mithin sämtliche

¹⁷ Berry (2012), S. 2 – Hervorhebung im Original. Für einen Abriss über die verschiedenen Methoden und theoretischen Hintergründe innerhalb des Sammelbegriffs *Digital Humanities* – auch in Bezug auf seine Spielart *Cultural Analytics* – siehe ebd., S. 1-20.

¹⁸ So bleibt dieser Ansatz notwendigerweise auf Software angewiesen, die immer noch die Einfügung manueller Annotationen in Echtzeit erfordert. Vgl. dazu die Beschreibung des *Frame Accurate Cinematics Tool* (<http://www.cinemetrics.lv/cinemetrics.php> – abgerufen am 10. November 2012): „This is basically a stopwatch that records the times at which you click your mouse or keyboard button. You are presented with a simple interface allowing you to push buttons as shots on the movie player switch. The software must be run simultaneously with the user watching the movie.“

¹⁹ Siehe dazu etwa Monaco (2002), S. 176-214.

²⁰ Ernst/Heidenreich/Holl (2003), S. 9.

²¹ Manovich (2012a), S. 268.

Informationen über das, was *innerhalb* dieser ‚Shots‘ passiert, für das Schaubild unwiderruflich verloren.

1.3. Annäherung an die Software

1.3.1. *ImageJ* und *ImageMeasure*

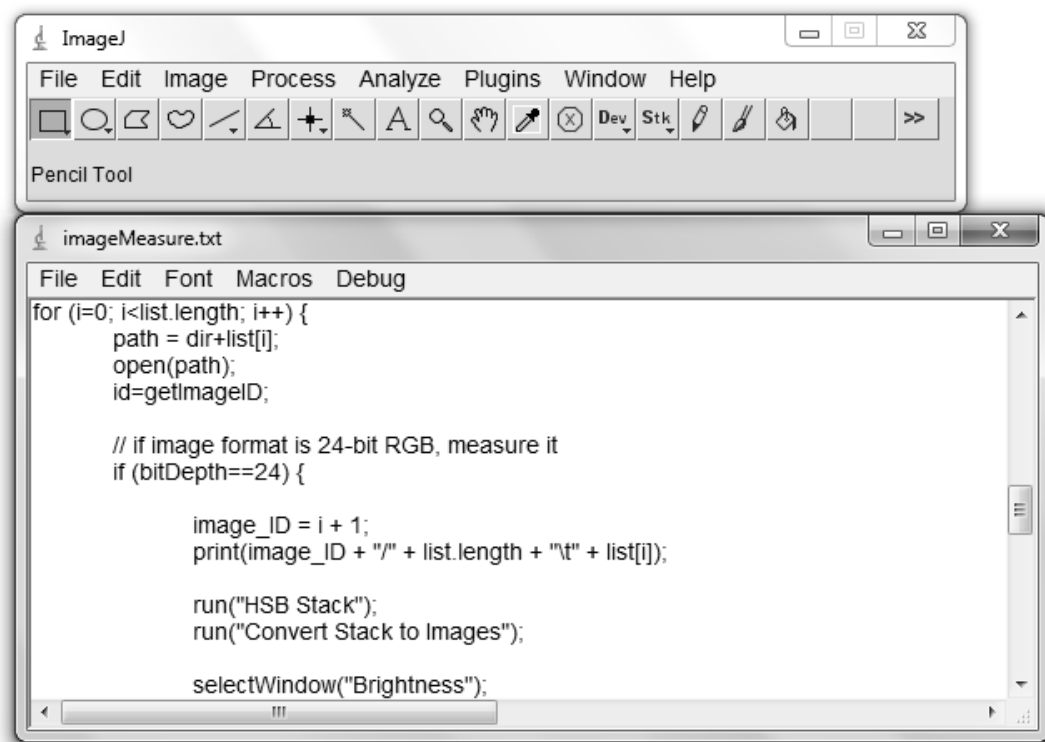
Da zwar nicht alle, jedoch der überwiegende Teil der im Kreise von Manovichs *Software Studies Initiative* (University of California, San Diego) geschriebenen *Cultural Analytics*-Anwendungen die Software *ImageJ* nutzt, seien an dieser Stelle einige kurze Anmerkungen zu diesem ursprünglich für medizinische Bildanalysen entwickelten Programm vorangeschickt: *ImageJ* ist ein Open-Source-Projekt, das von Wayne Rasband an den *National Institutes of Health* (NIH) in Maryland, USA initiiert wurde und dort auch bis heute kontinuierlich weiterentwickelt wird.²² Vollständig in Java geschrieben, verfügt *ImageJ* zwar über eine graphische Benutzeroberfläche, erlaubt aber gleichzeitig den Echtzeiteingriff in den Code, sodass der *open-source*-Begriff hier ganz wörtlich zu nehmen ist, im Sinne einer durchlässigen Oberfläche:

Die dynamische Struktur von Java ermöglicht es, eigene Module – so genannte „Plugins“ – in Form eigenständiger Java-Codestücke zu erstellen und „on the fly“ im laufenden System zu übersetzen und auch sofort auszuführen, ohne *ImageJ* neu starten zu müssen.²³

An dieser Stelle setzt die Bilddatenanalyse durch *Cultural Analytics* an. Die Benutzeroberfläche von *ImageJ* erhält folgende Gestalt, nachdem man eine ASCII-Datei namens *ImageMeasure*, bereitgestellt auf der Website der *Software Studies Initiative*, im Programm geöffnet hat:

²² Siehe Burger/Burge (2006), S. 29. Die offizielle Homepage findet sich unter der Adresse <http://rsb.info.nih.gov/ij/>, wo auch eine ausführliche Dokumentation der Programmgeschichte einsehbar ist.

²³ Burger/Burge (2006), S. 30.



Je nach Bedarf kann direkt in das Textdokument eingegriffen und sofort nachverfolgt werden, ob das Plug-In das tut, was ihm algorithmisch vorgegeben wurde. Diese offene Programmstruktur hat sich beim Export der Messdaten für *Ringu/The Ring* als sehr hilfreich erwiesen. Zur Analyse müssen alle Bilder, die ‚gemessen‘ werden sollen, in einem Ordner gespeichert sein. Obwohl das Programm nach der Hälfte des Analysedurchlaufs für *The Ring* unvorhergesehenerweise einen Absturz erlitten hatte, konnte durch einen kleinen Eingriff in den Programmcode an jener Stelle weitergemessen werden, wo die Analyse zuvor unterbrochen worden war. Hierfür reichte es, die noch ausstehenden Bilder in einen Unterordner zu verschieben und, auf Seiten des Quelltextes, in der Befehlszeile für die Nummerierung der einzelnen Messreihen den Startwert entsprechend hochzusetzen, sodass die Zählung nicht bei ‚1‘, sondern im hiesigen Fall bei ‚2242‘ begann. Am Ende konnten die vor und nach dem Absturz gewonnenen Messergebnisse einfach zusammengefügt werden. Hierdurch waren schon zu Anfang des Projektablaufes die Vorzüge einer *open source*-Software zu spüren, da in einem ‚geschlossenen‘ Programm

nach einem Absturz womöglich der komplette Datensatz von vorne hätte erstellt werden müssen.

Wurde die ‚Messung‘ einer Bildersammlung abgeschlossen, finden sich einige grundlegende Parameter der Einzelbilder tabellarisch zusammengefasst. Es handelt sich hierbei um jene drei Register, mit denen ein Farbeindruck vollständig beschrieben werden kann: *brightness* (im deutschen Sprachgebrauch meist Helligkeit, Luminanz oder Intensität), *hue* (Farbton) sowie *saturation* (Farbsättigung, manchmal auch ‚Chroma‘). Die Definitionen dieser Parameter lauten in Kürze:

Hue describes the color type, or tone, of the color (and very often is expressed by the „color name“), *saturation* provides a measure of its purity (or how much it has been diluted in white), and *lightness* refers to the intensity of light reflected from objects.²⁴

Während es sich bei Helligkeit und Sättigung um ‚intuitiv‘ verständliche Eigenschaften handelt (0‘ entspricht jeweils einer minimalen Helligkeit oder ‚reinem Schwarz‘ beziehungsweise einem minimalen Sättigungsgrad oder ‚reinem Grau‘), stellen Angaben über den Farbton mithin lediglich Lagemaße auf einer Skala dar.²⁵

ImageMeasure wertet die ‚Messungen‘ für jedes Bild nun statistisch über die Maße *Median* und *Standardabweichung* aus. Zunächst zur Definition des Median: Während durch das *arithmetische Mittel* der ‚Durchschnittswert‘ eines Datensatzes erhoben wird (die Summe aller absoluten Werte dividiert durch Anzahl der Werte *n*), ist der Median ein Lagemaß, das den *mittleren* Wert des Datensatzes angibt; 50 % der Daten liegen also vor und 50 % hinter diesem Wert. In der deskriptiven Statistik gilt der Median als ‚robuster‘ gegenüber sogenannten Ausreißern (sehr niedrigen oder sehr hohen Werten) als der Durchschnittswert, der besagte Ausreißer unter Umständen durch die Mittelung nivelliert.²⁶ Die *Standardabweichung*, das zweite hier erhobene

²⁴ Marques (2011), S. 398 – Hervorhebung im Original.

²⁵ Für eine Visualisierung dieser Skala siehe ebd., S. 399. Für den hiesigen Zweck ist besagte Differenz in der intuitiven Verständlichkeit zweitrangig, da *ImageMeasure* erstens die jeweiligen Helligkeits-, Sättigungs- und Farbwerte in einem Bild pixelweise sammelt und statistisch bündelt – diese und nicht die Messungen für die einzelnen Pixel sind also von Interesse. Zweitens werden im Zuge der Visualisierung die so gewonnenen Metadaten für die Einzelbilder in Relation zueinander gesetzt. Das heißt, auch wenn ein Betrachter mit der Bedeutung der einzelnen Messwerte nicht vertraut ist, bleibt die entscheidende Information gleichwohl transparent – wie *nah beieinander* oder *verstreut* die Werte auf der numerischen Skala liegen.

²⁶ Siehe dazu sowie zu den fallabhängigen Besonderheiten bei der Berechnung des Median Fahrmeir/Pigeot/Künstler/Tutz (2007), 55f. Gleichwohl haben ein stichprobenhafter Abgleich der Messdaten sowie eine jeweils eigene Visualisierung ergeben, dass Median- und Durchschnittswerte im

statistische Maß, ist definiert als „Streuung der Daten um ihr [arithmetisches] Mittel“.²⁷ Welche Bedeutung haben diese Werte nun im Kontext digitaler Bildverarbeitung? Manovich ordnet den Median den Maßen für die „central tendency“, die Standardabweichung dagegen jenen für die „data dispersion“ innerhalb eines Bildes zu.²⁸ Somit liefert dieser erste Analyseschritt globale Angaben über die relative ‚Ausrichtung‘ sowie über die visuelle Vielfalt oder ‚Eintönigkeit‘ eines Bildes.

Nun verfügt das soeben vorgestellte Plugin noch nicht über eigene Algorithmen zur computergestützten Analyse von Bildern, sondern ruft lediglich zentrale Funktionen der zugrunde liegenden Software *ImageJ* auf und bringt die hierdurch erhobenen Daten in eine einheitliche Form. Es findet sich jedoch auf den Seiten der *Software Studies Initiative* auch ein eigenständiges, speziell für *Cultural Analytics* konzipiertes Analysetool, das in seinem Output um einiges vielfältiger ist als *ImageMeasure* und das für jedes Bild bis zu 52 Parameter als strukturierte Datensammlung im Format CSV (kurz für *comma-separated values*) speichert. Gleichzeitig ist den Daten, die besagter *QTIP Image Extractor* ausgibt, rasch anzumerken, dass das Programm ursprünglich auf eine konkrete Studie der Entwickler hin geschrieben wurde; auch spiegelt es zumindest in einem Fall pragmatische, jedoch nicht unproblematische Entscheidungen seitens der Autoren. Darum und weil für die hiesige Analyse mehrheitlich Daten aus der Analyse durch *QTIP* herangezogen wurden, soll nun eine knappe Diskussion der einzelnen Parameter am Beispiel eines Auszugs aus besagten CSV-Dokumenten erfolgen.

1.3.2. Eine kleine ‚Ekphrasis‘ der Messdaten des *QTIP Image Extractor*

Als Beispiel seien im Folgenden die ersten drei Zeilen aus der Datenkompilation für *The Ring* extrahiert. Sie haben folgende Gestalt:

Falle der Bilder von *The Ring* und *Ringu* sehr nahe beieinander liegen, beide Rechenverfahren also zu annähernd identischen Resultaten führen. Dies ist im Kontext dieses Projektes wichtig, da das zweite Bildverarbeitungstool, mit dem gearbeitet wurde – der *QTIP Image Extractor* – standardmäßig das arithmetische Mittel an Stelle des Median errechnet. Im gegenwärtigen Kontext kann also eine Verzerrung der Ergebnisse durch die Kombination der Datensätze aus *ImageMeasure* und *QTIP* ausgeschlossen werden.

²⁷ Ebd., S. 69.

²⁸ Manovich (2012a), S. 236.

angibt, „how easy it is to predict the unknown data values given the values we already know. If an image consists of a few monochrome areas, its entropy will be low.“³⁰ *Qualitative* Kriterien eines Bildes, deren Erfüllung auf diese Weise überprüft werden kann, ließen sich also mit Begriffen wie ‚Detailreichtum‘, ‚komplexe Textur‘ oder ‚Informationsdichte‘ benennen. Weil auf unserem Bild *0001.jpg* lediglich eine schwarze Fläche mit der schwachen Kontur eines Halbmondes (Logo der Produktionsfirma) zu sehen ist, ist auch der Entropiewert (0.861775) denkbar niedrig.

Ein weiterer signifikanter Wert ist der in der folgenden Spalte angegebene „Sobel“. Der *Sobel-Operator* ist ein sogenanntes Kantendetektionsfilter, das über die erste Ableitung der Helligkeitswerte das Vorkommen markanter Ereignisse wie Kanten und Spitzen in einem Bild misst.³¹ Im Unterschied zu Werten wie Median, Standardabweichung oder Entropie, die aus der Gesamtheit der Pixelwerte, unabhängig von ihrer Position im Bild, errechnet werden, macht der Sobelwert also eine Aussage über die *lokalen* Veränderungen der Intensität *zwischen* den Bildpunkten. Je mehr auffällige Schwankungen zwischen den Helligkeitswerten benachbarter Pixel in einem Bild liegen, desto höher ist folglich sein *Sobel*-Wert.

Die darauffolgenden drei Werte benennen den niedrigsten (*Imin*), den durchschnittlichen (*Imean*) sowie den höchsten Helligkeitswert (*Imax*) innerhalb des Bildes. Es folgen sechs Einträge, die das arithmetische Mittel und die Standardabweichung der Helligkeitswerte für jeden der drei RGB-Kanäle angeben. Die Spalte „color“ kennzeichnet in binärer Form, ob es sich um ein Schwarzweiß- oder Farbbild handelt, wobei das Programm mit einem Schwellwert arbeitet, „in order to consider ‘almost’ black&white pictures as black&white“.³²

An nächster Stelle liefert *QTIP* zwei verschiedene Kontrastwerte. Der ‚Kontrast‘ eines Bildes lässt sich gestaltungstheoretisch als „der Unterschied zwischen Bildhintergrund und den Objekten“³³ definieren. Aus mathematischer Sicht ist eine

³⁰ Manovich (2012a), S. 266.

³¹ Vgl. Burges/Burge, S. 117-122.

³² Siehe die Dokumentation der Software unter <http://culturemaps.net/software/read-me-for-qtip/> – abgerufen am 10. November 2012.

³³ Erhardt (2008), S. 103.

eindeutige Bestimmung allerdings schwierig bis unmöglich: So existiert erstens eine auffällige Vielfalt möglicher Berechnungsverfahren und zweitens eignet sich, damit verknüpft, nicht jeder Algorithmus gleichermaßen für die Analyse konkreter Bildinhalte. Der von *QTIP* errechnete *Michelson-Kontrast* (*contrastM*) ist hierfür ein gutes Beispiel. Die Formel zur Berechnung dieses Wertes lautet

$$\frac{I_{max} - I_{min}}{I_{max} + I_{min}} ,$$

wobei *I_{max}* und *I_{min}* für die jeweiligen Extremwerte der Helligkeitsverteilung eines Bildes stehen.³⁴ Schon mit Blick auf die bloße Formel werden die Grenzen dieses Berechnungsverfahrens sichtbar: Enthält ein Bild irgendwo den minimalen Intensitätswert 0, also mindestens ein Pixel ‚reines Schwarz‘, so führt dies dazu, dass der maximale Intensitätswert (*I_{max}*) durch sich selbst zu dividieren ist, der *Michelson-Kontrast* also standardmäßig den Wert 1 annimmt. Dies ist, wie eine Durchsicht beider *CVS*-Dokumente zu Tage fördert, bei sämtlichen Stills von *Ringu* und *The Ring* der Fall. Dieser Wert hat für das gegenwärtige Projekt also keine Aussagekraft. Der daraufhin angegebende RMS (*root mean square*)-Kontrast ist aussagekräftiger, wenngleich identisch mit der bereits durch *ImageMeasure* errechneten Standardabweichung für die jeweiligen Pixel-Intensitäten.³⁵

Die letzten 32 Werte betreffen schließlich das ‚Histogramm‘ des Bildes. Ein Histogramm ist die „Häufigkeitsverteilung der Grauwerte eines Bildes, aufgetragen gegen den Grauwert selbst“.³⁶ In der Praxis hat das Histogramm oft die Gestalt eines Balkendiagramms, wobei die Anzahl der Balken (auch Behälter oder *bins* genannt) je nach Farbtiefe und Skalierung variiert. Entspricht jedem Wert, den ein Bildpunkt annehmen kann, ein einzelner Balken, hängt die Anzahl von der jeweiligen Farbtiefe des Bildes ab. Ein 4-Bit-Bild enthält bis zu $2^4 = 16$, ein 8-Bit-Bild dementsprechend bis zu $2^8 = 256$ verschiedene Grauwerte. Die durch *QTIP* errechneten Werte geben also anteilig an, inwieweit die jeweiligen Grauwert-Kammern durch die Pixel-Intensitäten eines Bildes ‚ausgelastet‘ sind.

³⁴ Siehe Olsen/Hartung/Busch/Larsen (2010), S. 429.

³⁵ Vgl. Theng (2009), S. 88.

³⁶ Erhardt (2008), S. 102.

Versucht man nun probeweise, das Messergebnis für die Entropie des Bildes anhand der ausgegebenen Histogramm-Werte nachzuvollziehen, macht sich eine gewisse Inkonsistenz bemerkbar. Nach der einschlägigen Formel von Claude E. Shannon ist die Entropie wie folgt definiert:

$$H = - \sum_{i=1}^n p_i * \log_2(p_i)$$

Gewendet auf das digitale Bild, entspricht die Variable p_i der Auftrittswahrscheinlichkeit einer Helligkeitsstufe im Bild; p_i ist hierbei identisch mit der Auslastung einer einzelnen Histogramm-Kammer gerechnet auf die Gesamtverteilung. Da bei unserem Beispiel bloß für die ersten beiden *bins* Werte angegeben sind (was den sehr niedrigen Entropiewert erklärt), bleibt der Rechenaufwand also überschaubar. Werden nun in die obige Formel die beiden Histogramm-Werte aus unserer Datensammlung eingesetzt, erhält man:

$$\begin{aligned} H &= -0.999715 * \log_2 0.999715 - 0.000285009 * \log_2 0.000285009 \\ &= 0.003767576377105 \end{aligned}$$

Dies ist augenscheinlich ein signifikant anderer Wert als die vom Programm selbst ausgegebene Entropie 0.861775. Was ist geschehen? Ein Blick in die Dokumentation des *QTIP Image Extractor* liefert hierfür eine Erklärung: Der durch die Software errechnete Wert ist dort definiert als „[e]ntropy of the 256 bins intensity histogram“³⁷ – was bedeutet, dass jede Datei für die Entropieberechnung wie ein 8-Bit-Bild behandelt wird, das heißt: Es gibt eine Skala von 256 distinkten Grauwerten und gemessen wird, wieviele Pixel jeweils in eine der 256 Kammern fallen. Explizit im *CSV*-Dokument ausgegeben werden allerdings bloß 32 *bin*-Werte, was folglich bedeutet, dass das Helligkeits-Histogramm dergestalt herunterskaliert wurde, als liege hier ein 5-Bit-Bild vor (da $2^5 = 32$). Weil sich dadurch unweigerlich andere Wahrscheinlichkeitsterme für die einzelnen *bins* ergeben als im Falle der Grundgesamtheit $n = 256$, erklären sich auch die unterschiedlichen Entropiewerte. Wie durch Kontaktaufnahme mit einem Mitglied der *Software Studies Initiative* in

³⁷ Siehe die *QTIP*-Dokumentation, Link wie in Anmerkung 32 des vorliegenden Berichts.

Erfahrung gebracht werden konnte, stehen hinter dieser doch gravierenden Skalierung vom Verhältnis 1:8 ganz praktische Überlegungen, die bereits die spätere Auswertung und Visualisierung im Blick haben.³⁸

Epistemologisch gesehen ergibt sich hier jedoch ein entscheidender Konflikt, weshalb im Rahmen dieses Projektes die Entscheidung getroffen wurde, die 32 Histogramm-Werte *nicht* in die späteren Visualisierungen aufzunehmen. Besagte Diskrepanz zwischen den Histogramm- zu den anderen Messwerten könnte nämlich leicht zu einem *Korrelationsproblem* führen: Trüge man etwa einen der 32 *bin*-Werte gegen den jeweiligen Entropiewert auf, so würde der daraus resultierende Graph zwei verschiedenen Grundgesamtheiten ($n = 32$ *versus* $n = 256$), also letztlich zwei distinkten Messreihen entspringen. Die Validität dieser Korrelationen wäre zweifelhaft, die Visualisierung im Extremfall unbrauchbar.

1.4. Die Frage nach der ‚richtigen‘ Visualisierung

Bei dem Vorhaben, die oben kommentierten Daten von der numerischen in eine wiederum ‚bildhafte‘ Form zu transformieren, kommt erneut die Software *ImageJ* ins Spiel, genauer: ein weiteres von der *Software Studies Initiative* verfasstes Plug-In namens *ImagePlot*. Bevor im Folgenden einige grundsätzliche Überlegungen zur Auswahl der dort möglichen Visualisierungstechniken dokumentiert werden, sei zunächst vorangeschickt, dass es im Zuge dieses Arbeitsschrittes erneut zu einem Problem kam, das den Zuschnitt der *QTIP*-Software auf ein bestimmtes – jedoch vom hiesigen Vorhaben, Bewegtbilder zu analysieren, offenkundig verschiedenen – Projekt hin verriet. Um einen Film zweidimensional ‚aufzufächern‘, wie es erklärtes Teilziel unserer Arbeit war, ist die Möglichkeit einer chronologischen Sortierung der einzelnen Frames unabdingbar. Auf den Versuch, dies probeweise anhand der oben vorgestellten Datenkompilation vorzunehmen, folgte allerdings die Ernüchterung,

³⁸ So erklärte mir Jeremy Douglass, der von 2007 bis 2010 in leitender Funktion im Forschungslabor der *Software Studies Initiative* in San Diego tätig war, per E-Mail: „[T]he reason for exporting fewer bins (32, which could then be further reduced/combined to 16 or even 8 or 4) was to [...] make it easier to use bins as descriptive statistics – 256 bins contain more information, however 4 bins allow you to make quick comparative statements about images using only a single column (e.g. bin 4 of 4). So the reason was that the bin output was sometimes being used in multidimensional calculations, sometimes being further reduced – but 256 bins was unwieldy for our purposes.“ (Jeremy Douglass, E-Mail vom 5. September 2012)

dass die Daten von *QTIP* dies in der softwareseitig ausgegebenen Form nicht erlauben. Nachdem für den x -Wert der jeweilige Dateiname in unserer Sammlung – der sich an der chronologischen Abfolge der Frames (0001.jpg, 0002.jpg...) orientiert – und für die y -Achse einer der Messwerte ausgewählt wurden, entstand hieraus ein Graph, der auf der horizontalen Achse den offensichtlichen Defekt hatte, alle Bilder auf der selben x -Koordinate im Nullpunkt zu ‚stapeln‘. Der chronologischen Anordnung der Daten war mithin ein Hindernis gesetzt, das darin gründete, dass die Java-Software das alphanumerische Hybridformat, in dem die Dateinamen verfasst sind (hochzählende Numerik *und* Dateiendungen aus Buchstaben) nicht als *Zahl* zu erkennen vermag. Dieses Problem konnte erst durch eine Hilfestellung von Lev Manovich gelöst werden, der per E-Mail den Hinweis gab, dass hier ein Eingriff nicht in das Programm, dafür aber in das *CSV*-Dokument selbst Abhilfe schafft: über eine manuelle Einfügung von Nummerierungen der Form 0001, 0002 etc., also der Erstellung einer zusätzlichen Spalte (die übrigens von *ImageMeasure* standardmäßig ausgegeben wird). Hiermit wurde erneut evident, dass sich auch in Software gelegentlich deren Autoren in Gestalt eines Zuschnitts der Algorithmen auf singuläre Fragestellungen ‚zu Wort‘ melden. Allerdings war für das Fortkommen im Rahmen des Projektes an dieser Stelle nicht die Durchlässigkeit des Quellcodes, sondern jene des Datendokumentes von Bedeutung.

Wie kann nun entschieden werden, welche Werte auf der x -, welche auf der y -Achse aufgetragen werden und zu welchem Zweck? Hierzu erfolgten zwei grundlegende Überlegungen: Wenn es so ist, dass im Falle des Bewegtbildes die „Bewegung [...] auf Ähnlichkeiten und Differenzen *zwischen* je zwei Bildern beruht“³⁹, dann bietet sich hier eine *diagrammatische* Darstellung an, welche die Ausprägung eines bestimmten Parameters in Abhängigkeit zur Zeit in Szene setzt. Diagramme haben in der Semiotik von Charles Sanders Peirce den Vorzug, nicht ihren Objekten ähnlich zu *sehen*, sondern „it is only in respect to the relations of their parts that their likeliness consists“⁴⁰. Ganz so, wie in einem Funktionsgraphen nicht die aufgetragenen Einzelereignisse, sondern deren Beziehungen untereinander,

³⁹ Pias (2003), S. 100 – Hervorhebung M. W.

⁴⁰ Peirce (1932), S. 159.

ihr differentielles *Aufeinander*-Verwiesensein von Interesse sind, fokussiert ein *diagrammatischer* Zugriff auf Bewegung demnach die Relation der Einzelbilder anhand der Ausprägungen einer vorher bestimmten Variablen. Welche Parameter genau dies im Einzelfall sind, ist *a priori* schwierig zu antizipieren. Deshalb sollte im Rahmen des Projektes zunächst das experimentelle Erkunden der Software unter Berücksichtigung und Rekombination möglichst vieler Analyseparameter im Vordergrund stehen. Die basale Erwägung war jedoch, dass dort, wo sich die Ausprägung eines visuellen Merkmals (etwa Helligkeit) in sehr kurzer Zeit sehr deutlich ändert, auch ein Hinweis auf eine markante Änderung in Bezug auf die Gesamttextur des Films indiziert ist.

Geht es hingegen darum, die generelle ‚Anmutung‘ eines Films etwa über dessen mittlere Farbgebung oder Helligkeits-Varianz in den Blick zu nehmen, dann liegt es auf der Hand, sich nicht den Restriktionen einer chronologischen Darstellung zu unterwerfen, sondern stattdessen – etwa über das Wertepaar Median/Standardabweichung – den Parameter ‚Zeit‘ für einen Moment zu suspendieren. Gerade der algorithmische Zugriff durch Computer legt eine solche Aufbereitung nahe:

Wenn die Maschine, deren Speicher mehr und mehr mit dem wissenschaftlichen Gedächtnis zusammenfällt, es erlaubt, in den Daten unbekannte Reihen und Ordnungen hervorzubringen, was spricht dann dafür, daß sie ausgerechnet den Ablauf der Zeit wi(e)derspiegeln?⁴¹

Bis hierhin würde sich die Visualisierung mittels *ImagePlot* im Rahmen einer zwar auf aktuelle medientheoretische Fragen applizierbaren, aber doch aus anderen Kontexten bereits vertrauten Diagrammatik der Strukturoffenlegung bewegen. Das betreffende Plug-In verweist allerdings bereits im Namen auf eine – dem Wissen des Autors nach – bislang beispiellose, neue Visualisierungstechnik, die dem Diktum, durch *Cultural Analytics* würden Bilder *durch* Bilder beschrieben,⁴² besonderen Nachdruck verleiht: Im Unterschied zu klassischen Kurven- oder Streudiagrammen (*scatter plots*),

⁴¹ Ernst/Heidenreich (1999), S. 318

⁴² Siehe Manovich (2012a), S. 263. Wenn dies zutrifft, fände sich folgende Frage – durchaus hegelianisch – in der Visualisierung *aufgehoben*: „Wie lässt sich der Übergang zwischen den Bildern beschreiben, der selbst kein Bild ist?“ Ernst/Heidenreich/Holl (2003), S. 14. Mit *Cultural Analytics* wäre er, folgt man der Programmatik, eben doch ein solches.

auf die Peirce' Definition der optischen Nicht-Ähnlichkeit vorbehaltlos zutrifft, überblenden ‚ImagePlots‘ die Koordinaten der miteinander in Bezug gesetzten Messergebnisse für Bilder durch Miniaturansichten der berechneten Bilder selbst.⁴³ Obwohl software-seitig – insbesondere durch das ebenfalls von der *Software Studies Initiative* lancierte Programm *VisualSense*⁴⁴ – auch zahlreiche andere, konventionelle Visualisierungen wie etwa Torten-, Kurven- oder Punktdiagramme möglich sind, wurde der Schwerpunkt im Rahmen der Projektarbeit auf eben diese ‚ImagePlots‘ gesetzt, da sie den offenkundigen Vorteil besitzen, nicht zur Entscheidung zu zwingen, „entweder die Metadaten festzuhalten und dabei die Bilder zu verlieren oder aber die Bilder festzuhalten und dabei das Gedächtnis für die Daten zu verlieren“.⁴⁵ Sie halten die *Arbitrarität* der Darstellung minimal und gewähren, so die Hoffnung, *Abstraktion* bei gleichzeitiger *Anschaulichkeit*.

2. Analysen

2.1. Rhythmus, Tempo, Schock – Helligkeit, Kontrast, Zeit

Für ein erstes Schaubild wurde auf die simpelste Technik aus dem Repertoire der *Cultural Analytics* zurückgegriffen, die ‚Montage‘. Der entsprechende Befehl in *ImageJ* platziert alle Einzelbilder in chronologischer Reihenfolge hintereinander auf einem schwarzen Hintergrund, wodurch sich die *zeitbasierten* Filme hier auf eine einzige, statische Fläche zusammengezogen finden (*Ringu_mon*; *The Ring_mon*). Was auf den ersten Blick auffällt, ist eine merklich verschiedene Farbverteilung in der jeweiligen Gesamttextur der Filme. Gleichzeitig eint beide Schaubilder eine sehr dunkle Reihe von Einstellungen im jeweils unteren Viertel. ‚Zoomt‘ man in die entsprechenden Bildbereiche hinein, stellt sich heraus, dass es sich hierbei zudem um analoge Szenen handelt, nämlich in beiden Fällen um den unterirdischen ‚Showdown‘ in einem Brunnen. Allein, mit diesen Befunden ist noch nichts ausgesagt, was nicht womöglich auch nach einer einfachen Sichtung der Filme hätte konstatiert werden

⁴³ Vgl. Manovich (2012a), S. 264.

⁴⁴ Siehe <http://culturemaps.net/software/visualsense/> – abgerufen am 10. November 2012.

⁴⁵ Hierbei handelt es sich um eine Abwandlung des von Friedrich Kittler angesprochenen Dilemmas, die Materialität und Semiotizität von Sprache nicht gleichzeitig erleben zu können, also „entweder die Wörter festzuhalten und dabei den Sinn zu verlieren oder aber den Sinn festzuhalten und dabei das Gedächtnis für die Wörter zu verlieren“. Kittler (1980), S. 151; 169, Anm. 32, unter Bezug auf Deleuze, Gilles (1965): „Pierre Klossowski ou Le corps-langages“, in *Critique* 21, 1, S. 209f.

können; die Erkenntnismöglichkeiten bleiben bei dieser Darstellungsweise also beschränkt. Was Not tut, ist daher die Aufspannung einer weiteren Abstraktionsebene, die über eine bloße ‚Gleichzeitigkeit des Ungleichzeitigen‘ in Gestalt der Bildmontage hinausgeht.

Für die nächste Visualisierung galt es deshalb, auf die statistischen Werte aus der Analyse durch *ImageMeasure* zurückzugreifen: Auf der Ordinaten finden sich die Frame-Nummern in linearer Abfolge und auf der y-Achse der jeweilige Intensitäts-Median.⁴⁶ Um die globale Zeitstruktur für eine erste Einschätzung unabhängig von den Bildinhalten analysieren zu können – mithin „to strip the significant relations of all disguise“⁴⁷ – wurde zudem die Form eines klassischen Kurvendiagramms gewählt (*Ringu_bright*; *The Ring_bright*).

Betrachten wir zunächst das Schaubild zu *Ringu*. Zu beobachten ist hier ein gleichmäßiger, beinahe ‚periodischer‘ Kurvenverlauf mit signifikanten Ausschlägen nach oben in Intervallen von +/- 500 Frames (ca. 8 Minuten). Eine ähnliche Frequenz ist auch dem korrespondierenden Diagramm zu *The Ring* zu entnehmen, was einerseits für eine generelle Strukturähnlichkeit zwischen beiden Filmen spricht. Andererseits sind die Ausschläge im Falle des Remakes deutlich *niedriger* als im Diagramm zu dessen Vorlage. Nicht nur zählt *Ringu* also erstens, trotz seiner kürzeren Laufzeit, eine *vergleichbar hohe Anzahl* an Kurvenverläufen, die einen *diskontinuierlichen Wechsel* zwischen Spektren auf der Helligkeitsskala anzeigen; die Brüche sind zweitens ‚härter‘ und bewegen sich damit in einem ungleich höheren Wertebereich als jene von *The Ring*.

Zur Überprüfung der Validität dieses Befundes wurde daraufhin mit Hilfe der Visualisierungssoftware *VisualSense* eine alternative Messreihe zum Helligkeitsverlauf, nämlich die jeweiligen *arithmetischen Durchschnittswerte* statt des Medians, mit der

⁴⁶ Da die Schritte zwischen den gesampleten Frames äquidistant sind und jeweils einer Sekunde der Gesamtlaufzeit entsprechen, lässt sich über die Werte auf der x-Achse leicht die Position eines beliebigen Frames im Timecode annähern. Gesetzt etwa den Fall, man wolle die Position von Frame 3646 in konventioneller Form angeben, so ergibt die Division von 3646 durch den Faktor 60 das Ergebnis 60,76666666666667. Für eine ganzzahlige Angabe sind die Dezimalstellen hinter dem Komma wiederum mit dem Faktor 60 zu multiplizieren: $0,76666666666667 \cdot 60 \approx 46$. Also entspricht Frame 3646 der Timecode-Angabe 60 Minuten und 46 Sekunden.

⁴⁷ Dies ist in Peirce' Semiotik die zentrale Funktion von Diagrammen. Siehe Peirce (1933), S. 349.

alternativen Darstellungsform des Balkendiagramms kombiniert (*Ringu_bright bar*; *The Ring_bright bar*). Was das ‚Histogramm‘ für ein einzelnes Bild darstellt, sind die hiesigen zwei Schaubilder also gewissermaßen für unser Ensemble an Frames; sie geben die auf den Gesamtfilm bezogene ‚Auslastung‘ der Helligkeitsskala an, welche über die durchschnittlichen Intensitätswerte der Einzelbilder codiert ist – man könnte hier auch von einem *kumulativen Histogramm* sprechen. Die Balkendiagramme bestätigen den Befund, der sich schon aus dem Studium der Kurvendiagramme ergeben hat: In beiden Schaubildern fügt sich zwar die Mehrheit der durchschnittlichen Helligkeitswerte zu drei Balken oder *bins* zusammen. Allerdings ist das Gefälle zwischen den jeweiligen Tripeln und den übrigen *bins* im Falle von *Ringu* merklich kleiner als im Falle von *The Ring*, auch verteilen sich die Bilder im japanischen Originalfilm über ein größeres Spektrum an Helligkeitswerten als jene im US-Remake.

Die Theorie der digitalen Bildverarbeitung legt für die Ausfüllung von *bins* in Histogrammen folgende Interpretation nahe: „Ein Bild mit guter Dynamik enthält alle oder nahezu alle der verfügbaren Grauwerte, ein Bild mit schlechter Dynamik hingegen nur einen Teil [...].“⁴⁸ Mittels der eben diskutierten Balkendiagramme hat sich die Möglichkeit aufgetan, die aus der Analyse zweier vollständig gesampelter Filme gewonnenen *Messreihen* analog zum Histogramm für ein einzelnes Bild zu visualisieren. Abgewandelt und bezogen auf unsere Fragestellung ließe sich mithin formulieren: Ein Film mit guter Dynamik enthält viele oder sehr viele der verfügbaren durchschnittlichen Grauwerte, ein Film mit schlechter Dynamik hingegen nur einen Teil. *Ringu* ist demnach – dies sei unser erstes Analyseergebnis – ungleich ‚dynamischer‘ als *The Ring*.

Damit aber steht eine in der Rezeption weit verbreitete Auffassung auf einmal ernsthaft in Frage. So hält ein Autor als Quintessenz der Diskussionen in einschlägigen Internet-Foren fest, dass die meisten Nutzer sich darüber einig seien, das US-Remake sei „a film that is aimed towards the MTV generation“⁴⁹ – im

⁴⁸ Erhardt (2008), S. 103.

⁴⁹ Eintrag auf *Ringworld's Ring Forum*, <http://ringworld.somrux.com> (2. Dezember 2003), zit. nach Hills (2005), S. 169.

Gegensatz, heißt das, zum japanischen Originalfilm: „[...] this opposition between ‚valued‘ Japanese horror films and devalued ‚MTV‘ movies [...] appears to sustain cult distinctions for many posters.“⁵⁰ ‚MTV-Ästhetik‘ jedoch bezeichne nicht zuletzt, hier und überhaupt: visuelle Artefakte, die „excessively fast-paced“⁵¹ seien.

Die hiesige Entscheidung, das ‚Tempo‘ eines Films nicht über die – von *CineMetrics*, wie weiter oben ausgeführt, extensiv erhobene – Schnittfrequenz, sondern über Helligkeitswerte anzunähern, bedarf einer kurzen Rechtfertigung. Tatsächlich gibt es auch in der Filmtheorie mittlerweile Stimmen, welche das Abstraktum ‚MTV-Ästhetik‘ nicht bloß an die Arithmetik von Schnitten koppeln. Stattdessen erscheint es in mehreren Abhandlungen als eine generelle Ausreizung von Datenkapazitäten. Wenn zum Beispiel eine an Musikvideos gemahnende Anmutung von Filmen nicht ausschließlich über deren Montage, sondern allgemeiner durch „jittery rhythms“ definiert wird; wenn ihr nicht bloß ein „manic editing that often features flash-cuts, jump-cuts“, sondern auch das „stirring together of varied film stocks, colors, and speeds“⁵² attestiert wird; wenn sie sich schließlich als abhängige Variable einer Verschränkung von „quick cuts, flashy lighting, and sped-up narrative“⁵³ bestimmt findet – dann liegt es nahe, diese Ästhetik nicht bloß *abstrakt* über Schnittfrequenzwerte, sondern über Informationen *innerhalb* (hier: Grauwerte) sowie relational *zwischen* den Filmbildern (im Falle des Kurvendiagramms: durch Auftragung der Werte gegen die Zeit) zu erheben. Auf Grundlage der hiesigen Materialbasis jedenfalls spricht nichts dafür, dass *The Ring* stärker als *Ringu* besagter MTV-Ästhetik verpflichtet sei, zumal wenn diese eine Inszenierung von ‚flashy lighting‘ umfasst. Im Gegenteil: Der seitens der Online-Diskutanten als ‚subtiler‘ behauptete Originalfilm ist mit Blick auf seine mittleren Intensitätswerte weitaus diskontinuierlicher, und in diesen Diskontinuitäten zudem hochfrequenter als das scheinbar ‚hektischere‘ Remake.

Bislang wurde von der genuinen Pointe der Methode *Cultural Analytics* – der Möglichkeit sogenannter ‚ImagePlots‘ – noch kein Gebrauch gemacht. Dies gilt es

⁵⁰ Hills (2005), ebd.

⁵¹ Ebd.

⁵² Calavita (2007), S. 16.

⁵³ Hanson (2002), S. 20.

im Folgenden nachzuholen. Die Schaubilder *Ringu_highlight* und *The Ring_highlight* zeigen dieselbe Verteilung wie *Ringu_bright* und *The Ring_bright* – mit dem Unterschied jedoch, dass sich nun die ‚gemessenen‘ Frames selbst auf die x/y -Koordinaten aufgetragen finden. Ausgehend von der Überzeugung, dass markante ‚Ausreißer‘ in der Verteilung auf bedeutsame Ereignisse in der Textur der Filme hindeuten, sind zudem die jeweils ‚dünneren‘ Spitzen in der oberen Hälfte hervorgehoben. Für eine bessere Sichtbarkeit schließlich wurden besagte Spitzen vergrößert und in den Grafiken zu einem Ensemble zusammengezogen (*Ringu_zoom*; *The Ring_zoom*).

Was also sind dies für Bilder, die durch einen besonders hohen mittleren Helligkeitswert aus der Verteilung ausbrechen? Teilen sie auch motivische oder inhaltliche Qualitäten? Mit Blick auf die Extremwerte in der Verteilung zu *Ringu* muss die Antwort lauten: Nein. Hier finden sich Bilder aus verschiedensten Settings, die verstreute Positionen im Handlungsverlauf einnehmen. Letzteres trifft so zwar auch auf die Kompilation der Spitzen von *The Ring* zu. Anders steht es jedoch um die Motivik: Mit auffälliger Mehrheit finden sich hier nämlich durch eine hohe Luminanz solche Bilder geeint, die, verschränkt man sie mit dem Wissen um die Filmhandlung, eine verstärkte Technikreferenzialität verraten: zunächst eine Einstellung des todbringenden Videos im intradiegetischen Fernseher (Motiv: Brunnen); kurz darauf die Großaufnahme einer schreibenden Hand, wie sie den Stift auf ein Blatt Papier ansetzt; eine Kinderzeichnung; ein weiteres Mal ein Fernsehmonitor (Motiv: Fliege); noch einmal Teile des Videos; die Ergebnisseite einer Internet-Suchmaschine; Fotografien; schließlich Videoaufnahmen aus einer psychiatrischen Anstalt. Die einzigen Szenenbilder, welche einen ähnlich hohen mittleren Helligkeitswert und *keine* medientechnische Motivik aufweisen, zeigen die Großaufnahme eines Auges sowie gleißendes Sonnenlicht am Himmel. Dies könnte ein Indiz dafür sein, dass die US-amerikanische Adaption stärker als ihr japanisches Korrelat ein Sujet verinnerlicht hat, das mehrere Theoretiker für den zeitgenössischen Horrorfilm als zentral erachten. Demnach ist der Horror des Films zugleich ein Horror der Medientechnik: „Vom medialen Horror des mit

unterschiedlichen Apparaten aufgezeichneten Körpers [...] ist es nur ein kleiner Schritt zum Horror des beweglichen, zerlegbaren und verschwindenden Körpers im Film.“⁵⁴ Womöglich ließe sich damit auf Seiten von *The Ring* ein überdurchschnittliches Technik- und Medienbewusstsein aus den Messwerten herleiten.

Wie aber steht es um den nicht-allegorischen Horror in beiden Produktionen? In der Forschungsliteratur findet sich der Befund, das japanische Original setze im Unterschied zu vielen anderen Genre-Beiträgen auf den Einsatz von Atmosphäre statt auf Schockeffekte.⁵⁵ Im Unterschied, heißt das, zu US-Produktionen? In den Graphen *Ringu_RMS* und *The Ring_RMS* wurde der RMS-Kontrast (i.e. die Standardabweichung der Helligkeitswerte) gegen die Zeit aufgetragen. Vergleicht man nun die auf das jeweilige Einzelbild gerechneten Kontrastwerte und fokussiert, wie oben, die konkreten Bildinhalte, sticht in *The Ring* mit auffallender Deutlichkeit die kurze Einstellung eines Geister-Auges hervor, dessen Anblick bei einem der Protagonisten tödlich wirkt (*The Ring_RMS zoom*). In *Ringu* ist die Verteilung subtiler. Erstens ragt keine Einstellung mit vergleichbarer Markanz aus dem Bildmaterial heraus, zweitens sind die Spitzen keine Einzelbilder, sondern Ensembles von Bildern, also längere Einstellungen (bei einer höheren Sampling-Rate könnte dieser Unterschied noch deutlicher hervortreten). Wenn man den RMS-Kontrast als ein statistisches Maß für die Prägnanz von Konturen oder Figuren akzeptiert (also für das ‚Imaginäre‘ im Sinne Jacques Lacans⁵⁶), dann ließe sich formulieren, dass, während *Ringu* die gesamte Laufzeit über eine tendenziell figuren- und konturenreiche Textur aufweist, *The Ring* seine relative Konturenarmut dazu nutzt, gegen Ende ein als ‚Schock‘ konnotiertes Bild einzusetzen, das aus der Gesamttextur ausbricht. Somit ließe sich hier tatsächlich ein statistischer Indikator dafür benennen, dass *The Ring* stärker mit ‚Schocks‘ arbeitet als *Ringu*.⁵⁷

⁵⁴ Meteling (2006), S. 25. Vgl. zu diesem Zusammenhang auch Ritzenhoff (2010), 144-165.

⁵⁵ Siehe Kalat (2007), S. 5.

⁵⁶ Zu Lacans Konzeption des ‚Imaginären‘ als einer Funktion der *Gestalterkennung* vgl. Kittler (1991), S. 207.

⁵⁷ Deshalb scheint die folgende Behauptung mehr als zweifelhaft: „Während im japanischen Film der tödliche Schock von einer Nahaufnahme des verdrehten Auges motiviert ist, wartet Verbinski mit einer verwesten Fratze auf, die an Linda Blair in *The Exorcist* (*Der Exorzist*, 1973) von William Friedkin erinnert.“ Stiglegger (2009), unpaginiert. Zwar gibt es in *The Ring* besagtes Bild einer „Fratze“; dieses ist aber in keiner der erstellten Visualisierungen auf vergleichbare Weise exponiert wie die aus *Ringu*

2.2. Blau, grün. Rot? Die Farbe(n) von Wasser

Als nächster Analyseschritt galt es, die Farbgebung beider Filme zu untersuchen. Ergeben sich in diesem Register ähnlich markante Differenzen wie in den vorangegangenen Analysen der globalen Helligkeits- und Kontrastwerte? Wie in der Erläuterung der *QTIP*-Messdaten angesprochen, bietet die digitale Bildverarbeitung die Möglichkeit, die Messwerte eines Farbbildes für seine drei Grundfarben Rot, Grün und Blau einzeln auszulesen. Für eine erste Visualisierung wurden das jeweilige arithmetische Mittel sowie die Standardabweichung der Helligkeitswerte für den *blauen* Farbkanal gegeneinander aufgetragen (*Ringu_blue mean stdev*; *The Ring_blue mean stdev*). Erneut zeichnet sich hier eine Tendenz ab, die *Ringu* als ungleich variantenreicher, heterogener ausweist als sein Remake. Dies wird zunächst dadurch sichtbar, dass der Graph für den Originalfilm eine weitaus größere Fläche auf beiden Achsen ausfüllt, das heißt: stärkere Ausreizung des Wertebereichs und, was eine plausible Korrelation darstellt, gleichzeitig mehr Variation. Fokussiert man die einzelnen Frames qualitativ, so scheint sich für *The Ring* zudem eine unübersehbare Dominanz von Einzelbildern mit *grüner* (linke Hälfte) und *blauer* (rechte Hälfte) Gesamtanmutung abzuzeichnen. Dies aber wäre ein im Kontext der bisherigen Forschung zum japanischen Horror-Kino durchaus signifikanter Befund. Folgt man einschlägigen Befunden, so besteht ein zentrales Insignum der dortigen Ästhetik nämlich in der prominenten Inszenierung einer „water imagery“⁵⁸.

In der Tat ist die Insistenz dieser Motivik auch in *Ringu* respektive *The Ring* augenfällig: Nicht nur hat der diegetische Fluch, dessen ‚Wirt‘ auf der reproduzierbaren Magnetspur einer Videokassette nistet, in beiden Filmen seinen Ursprung auf einer abgelegenen Insel, die Nakatas wie Verbinskis Protagonisten mit einem Schiff ansteuern. Auch ist der Fluch selbst noch einmal mit einer aquatischen *mise en scène* verknüpft, nämlich inkarniert im (un-)toten Körper eines Mädchens, das einst von seiner Mutter in einem Brunnen ertränkt wurde. Dieser Brunnen ist gegen Ende beider Filme auch Schauplatz der Handlung. Interpreten haben dies zum Anlass einer Kulturdiagnostik genommen: „As an island nation whose fate is linked

adaptierte Einstellung des (wenn auch hier nicht mehr „verdrehen“) Auges.

⁵⁸ Kalat (2007), S. 12.

with the sea's bounties, threatened by tidal waves and tsunamis, Japan's longstanding awe of water goes back farther than any fear of nasty microbes.“⁵⁹ Ist es möglich, dass sich dieser ‚awe of water‘ auf japanischer Seite in einem Bilderverbot äußert, das für ‚the sea's bounties‘ ein optisches Korrelat zu vermeiden sucht?

Der Transparenz des Arguments halber ist an dieser Stelle ein kurzer kultur- und wissenschaftlicher Exkurs von Nöten. Die Frage, welche ‚Farbe‘ Wasser hat, hat Künstler wie Literaten immer wieder beschäftigt und doch immer wieder zu ähnlichen Antworten geführt. So vermerkte Julian Jackson 1841 in seinem Reiseroman *What to observe*: „blue and green I conceive to be the true colours natural to the sea [...]“.⁶⁰ Im kulturellen Gedächtnis lässt sich also leicht eine Zuordnung des Signifikats ‚Wasser‘ zu den Farben Blau und Grün ausmachen. Entscheidender ist jedoch, dass die moderne Naturwissenschaft besagte Zuordnung auch empirisch verbürgt hat. Während der Brite Lord Rayleigh noch um 1900 den Standpunkt einer einfachen Spiegelungstheorie – die Farbe des Himmels reflektiert im Wasser – vertreten und die ‚grüne‘ Anmutung des Elements so zum Phantasma verklärt hatte,⁶¹ gelang es dem indischen Physik-Nobelpreisträger C. V. Raman ein halbes Jahrhundert später, die verschiedenen Färbungen von Wasser als Funktion eines dynamischen Zusammenspiels von Lichtreflexionen, -absorptionen und -diffusionen zu definieren. Seither gelten Grün und Blau gelten auch aus physikalischer Sicht als die ‚natürlichen‘ Farben des Wassers.⁶²

Es scheint also legitim im Sinne des hiesigen Forschungsinteresses, das Abstraktum ‚Wasser-Motivik‘ in die Verteilung von Farbwerten zu übersetzen. Hierfür haben wir im Folgenden das arithmetische Mittel für die Helligkeitswerte im

⁵⁹ Ebd., S. 13.

⁶⁰ Jackson (1841), S. 71. Siehe hierzu auf Seiten der zeitgenössischen Kunst etwa Hale (1993), S. 266.

⁶¹ Vgl. Venkatamaran (1995), S. 34.

⁶² „It [...] becomes evident that the colour of water as seen in any particular circumstances depends on the extent to which the *reflection* of light at its surface, the specific *absorption* of light through the water, and finally, the *diffusion* of light within the interior of the liquid, determine the observed effects. [...] If the surface reflection is eliminated, as for instance, by looking vertically downwards, and the water is sufficiently clear and deep, then the colour is determined by the joint effects of absorption and diffusion by the molecules and is of a *dark blue colour*, much deeper than the blue of even the clearest sky. If on the other hand, only relatively small depths come into play, as for instance, when the water is churned up and is full of air bubbles or is contained in a relatively shallow basin, the diffusion effect becomes negligible and the water appears *green or greenish blue*.“ Raman (1951), S. 31f. – Hervorhebung M. W.

grünen RGB-Kanal einmal gegen die korrelierenden Messungen für den *blauen* Kanal (*Ringu_blue*; *The Ring_blue*) und einmal gegen die Komplementärfarbe, also den roten Kanal, aufgetragen (*Ringu_red*; *The Ring_red*); mit folgendem Ergebnis: Im Falle von *Ringu* schließt sich in beiden Graphen, ‚rot gegen grün‘ sowie ‚blau gegen grün‘, die Mehrheit der Wertepaare zu einer linearen Figur zusammen, die auf das jeweilige Maximum beider Achsen hinstrebt und damit den flächigen Raum des Koordinatensystems in zwei annähernd gleich große Teile unterteilt, entsprechend einer Verteilung nahe der Funktion $x = y$. Das heißt erstens: Die Helligkeitswerte der drei Farbkanäle korrelieren positiv miteinander und entwickeln sich zueinander weitgehend proportional. Zweitens, und das ist in diesem Kontext von Bedeutung: Es herrscht eine nahezu *gleichanteilige* Auslastung der RGB-Kanäle. Steigt oder sinkt in *Ringu* das mittlere Helligkeitsniveau für den blauen Farbkanal, so tut es dies auch für die beiden anderen Grundfarben um den annähernd selben Wert.

In den korrespondierenden Graphen zu *The Ring* verhält es sich anders. Im Falle der Auftragung ‚blau gegen grün‘ ergibt sich zunächst eine ähnlich homogene Verteilung wie in beiden Diagrammen zu *Ringu*. Betrachten wir jedoch den Graphen zu *The Ring_red*, so fällt sofort auf, dass der inkrementelle Werteverlauf auf der *y*-Achse (durchschnittliche Helligkeit *rot*) zu jener auf der *x*-Achse (durchschnittliche Helligkeit *grün*) zwar weitgehend *proportional*, nicht jedoch *isomorph* ist. Mit anderen Worten: Würde man im Graphen *The Ring_blue* Ordinate und Abszisse vertauschen, ergäbe sich gleichwohl ein annähernd identisches Bild; denn der *blaue* und *grüne* Farbkanal schließen sich zu einem verschränkten Ensemble synchron an- und absteigender Helligkeitswertepaare zusammen. Die Messdaten für den *roten* Kanal zeichnen sich dagegen durch eine wesentlich kleinschrittigere Tendenz, mithin eine schwächere Steigung und damit in der graphischen Repräsentation deutlich ‚abgeflachte‘ Form aus. Das Helligkeitsspektrum findet sich hier also im Vergleich zu den beiden anderen RGB-Kanälen deutlich unterrepräsentiert.

Für die ‚blau-grüne‘ Anmutung des Remakes ist damit eine statistische Bestätigung gefunden. Auch über den Vergleich weiterer Parameter bestätigt sich der radikal verschiedene Einsatz von Farbe in beiden Filmen, wie es den Graphen *Ringu_sat hue*

und *The Ring sat hue* zu entnehmen ist: Während bei *Ringu* die Mehrheit der Frames über eine schwache Sättigung, dafür aber hohe Farbvarianz (Standardabweichung) verfügt, verbleibt die Mehrheit bei *The Ring* in der unteren Hälfte der Verteilung in punkto Farbvarianz, enthält dafür aber umso mehr Frames mit hoher Sättigung. Letzterer Film weist mithin eine ungleich ‚geschlossenere‘ und gleichzeitig ‚kräftigere‘ – um nicht zu sagen: ‚nachdrücklichere‘ – Farbgebung auf; mit einer Insistenz, wie die vorangegangene Analyse zu Tage gefördert hat, auf den Farben Blau und Grün.

In seinen optischen Parametern korrespondiert also das US-Remake *The Ring* ungleich stärker damit, was traditionell der Filmästhetik jenes Landes zugerechnet wird, aus dem seine Vorlage stammt, als besagte Vorlage selbst. Eine Apologie der US-amerikanischen Filmwirtschaft könnte hier das Argument vorbereitet finden, dass sich Adaptionen ausländischer Stoffe durchaus geschichts- und mentalitätsbewusst den über Remakes befragten Kulturen gegenüber verhalten. Eine kritischere Deutung würde vielleicht darauf abzielen, dass hier, gerade umgekehrt, eine Verwertungsstrategie am Werke ist, die durch ein visuelles Zitat allzu offensiv ein japanisches ‚Trademark‘ einzukalkulieren sucht. Oder dem Remake könnte kulturkritisch vorgehalten werden, den Betrachter durch die blau-grünliche Gesamttextur von Anfang an auf eine bestimmte Ästhetik hin einzustellen, wogegen das Fehlen einer entsprechenden Tendenz im japanischen Original für dessen Subtilität spreche, letzteres also eine offeneren oder, im Sinne Marshall McLuhans, ‚kältere‘ Anmutung aufweise.⁶³ Doch unabhängig davon, für welche Interpretation man sich entscheidet: Die vergleichende Farbanalyse hat ein Ergebnis zu Tage gefördert, das auf der Grundlage der Forschungsliteratur so nicht zu erwarten war.

Versuchte man vorsichtig, die bisherigen Ergebnisse in eine theoretische Diagnose münden zu lassen, so ließen sich immerhin Indizien dafür benennen, dass die folgende Aussage zutrifft: „The J-Horrors made prior to the American *Ring* allowed for a greater variegation of style and tone; after 2003 the forces of commercialism enforced greater uniformity“⁶⁴ – wobei in diesem Rahmen weder mögliche kommerzielle Interessen hinter Filmästhetiken noch die japanischen Genrebeiträge

⁶³ Siehe zu dieser Terminologie McLuhan (1964), S. 22-32.

⁶⁴ Kalat (2007), S. 145.

nach 2003, auf die sich obige Diktion bezieht, diskutiert werden können. Wohl aber lässt sich festhalten: Im Falle von *Ringu* weist bereits der Einzelfilm eine größere ‚Vielfarbigkeit‘ (*variegation*) auf als die in punkto Intensitäts- und Farbwertverteilung in der Tat ‚uniformere‘ Adaption *The Ring*.

2.3. Sobel und Entropie – Ecken, Kanten, Rauschen

Bei den bisher erhobenen Werten Median, arithmetisches Mittel und Standardabweichung hat es sich um klassische Register der deskriptiven Statistik gehandelt. Die letzten Parameter, die im Rahmen des gegenwärtigen Kapitels diskutiert werden sollen, sind mit Entropie und Sobel solche, die über einen besonderen Bezug zu Informatik und digitaler Bildverarbeitung verfügen. Wie bereits angesprochen, ist die Entropie ein Maß für ‚Komplexität‘ in digitalen Texturen und der Sobel ein Detektor für ‚Kanten‘ in einem digital vorliegenden Bild.

Betrachten wir zunächst, was geschieht, wenn die jeweilige Frame-Entropie unserer beiden Filme gegen die chronologische Abfolge der Bilder aufgetragen wird (*Ringu_entropy*; *The Ring_entropy*). Beide Graphen zeigen, vergleichbar mit den weiter oben beschriebenen Intensitätsdiagrammen (Median ‚Helligkeit‘ gegen die Zeit), ein nahezu periodisches ‚Auf und Ab‘ von Werten. Die Kurvenverläufe im Diagramm zu *The Ring* sind jedoch wesentlich ‚glatter‘, weicher als jene im Graphen zu *Ringu*, der damit auch *in der Zeit* eine heterogenere Textur aufweist als sein Remake. Dies geht weiterhin mit einem erhöhten Vorkommen an Kanten einher, wie ein Vergleich von *Ringu_sobel* und *The Ring_sobel* zeigt.

Vor dem Hintergrund des bisher Gesagten überraschen diese Ergebnisse nicht, womit der komparatistische Teil der gegenwärtigen Analyse abgeschlossen sein soll. Die Aufmerksamkeit soll final vielmehr einer Struktur gelten, die beide Werke, *Ringu* und *The Ring*, eint und welche zu Tage trat, als wir die jeweiligen Sobel-Werte gegen die Entropiewerte auftrugen (*Ringu_entropy_sobel*; *The Ring_entropy_sobel*) und den Fokus darauf richteten, *welche* Bilder die Extremwerte der Verteilungen markieren. Was die Spitze der Sobel-Messreihe betrifft, ist das Ergebnis leicht nachzuvollziehen: Der maximale Wert ist in beiden Graphen (*Ringu_sobel_max*; *The Ring_sobel_max*) auf die jeweilige Einstellung eines rauschenden Fernsehers bezogen, die hier wie dort im

Anschluss an das intradiegetische todbringende Video gezeigt wird. Angesichts der nervösen Rasterung beider Bilder ist dies ein erwartbares Ergebnis; hier korrespondiert also das informatische mit dem intuitiven Verständnis von ‚Kante‘. Dass hingegen das ‚Maximum Entropie‘ in beiden Filmen *nicht* von besagtem Bild des Rauschens gebildet wird, sondern von narrativen Szenenbildern (*Ringentropy max*; *The Ringentropy max*), verrät eine erkenntnistheoretische Pointe, welche sich auf die Methode *Cultural Analytics* selbst und die Voraussetzungen digitaler Bildverarbeitung im Allgemeinen beziehen lässt. Um dies zu verdeutlichen, sei an dieser Stelle erneut ein theoretischer Exkurs in den Bericht eingeflochten.

In der statischen Mechanik nach Ludwig Boltzmann ist die Entropie definiert als ein Ordnungsmaß für die ‚Durchmischtheit‘ von Teilchen in einem geschlossenen (= sich selbst überlassenen) physikalischen System und wird mittels der Formel

$$S = k * \log(P)$$

angeschrieben, wobei die Konstante K ein Quotient aus Energie und Temperatur und P die Anzahl der Möglichkeiten sind, mit denen der aktuelle makroskopische Systemzustand (= Anordnung von Teilchen aus Sicht des Betrachters) realisiert werden kann. So ist beispielsweise an einem Strand die Entropie einer wahllos herausgegriffenen Handvoll Sand sehr hoch, da dieselbe Anordnung durch diverse Rekombinationen der Sandkörner hervorgebracht sein kann. Dagegen ist die Entropie einer in den Sand gekratzten Figur prinzipiell niedrig, da die Teilchen ganz bestimmte Positionen einnehmen müssen, um zu einer motivierten Form zusammenzufinden.⁶⁵ Darum gilt im Sinne der Thermodynamik: Hohe Entropie entspricht einer ‚zufälligen‘ (= wahrscheinlichen), niedrige Entropie einer hoch organisierten (= unwahrscheinlichen) Anordnung.⁶⁶

Es ist allerdings nicht die thermodynamische Definition, sondern die auf Claude E. Shannon zurückgehende *informationstheoretische* Umdeutung von Entropie, die im Kontext digitaler Bildverarbeitung relevant ist und wie sie auch von der *Cultural Analytics*-Software *QTIP Image Extractor* errechnet wird. Demnach ist die Entropie ein

⁶⁵ Vgl. Bauberger (2009), S. 134.

⁶⁶ Zu den physikalischen Zusammenhängen siehe ausführlicher Kassung (2001), S. 190-211.

Maß für den mittleren Grad an ‚Zufälligkeit‘ in einem Zeichenvorrat. Die Formel lautet hier:

$$H = - \sum_{i=1}^n p_i \cdot \log_2(p_i)$$

Während die thermodynamische Gleichung den Logarithmus einer ganzen Zahl nutzt, rechnet die Shannon-Formel mit den aufeinander addierten Auftrittswahrscheinlichkeiten p_i jedes einzelnen Elementes im Zeichenbestand (1 bis n), also mit Bruchzahlen. Obwohl der Logarithmus einer Zahl kleiner 1 stets negativ ist, sorgt das Minuszeichen vor der Summenformel dafür, dass die Entropie in der Shannon-Gleichung, analog zu Boltzmanns Term, am Ende der Addition dennoch einen positiven Wert annimmt. Durch den *dualen* Logarithmus entspricht die Entropie damit der durchschnittlichen Anzahl an Ja/Nein-Fragen, die gestellt werden müssen, um ein bestimmtes Symbol (etwa den Wert einer Zahl) in einem Alphabet zu ‚erraten‘.⁶⁷ Die *formalen* Differenzen zwischen Boltzmann- und Shannon-Entropie sind also subtil, je nach Fall sogar vernachlässigbar. Wenn aus informationstheoretischer Sicht alle Elemente des Zeichensystems gleichwahrscheinlich sind, gilt für die Shannon-Entropie

$$H = -\log_2\left(\frac{1}{n}\right) = \log_2(n) \quad ,$$

was mit dem mathematischen Ausdruck der Boltzmann-Entropie quasi-identisch ist. Es sind vielmehr die theoretischen Implikationen, die den Unterschied zwischen dem thermodynamischen und dem informationstheoretischen Begriff ausmachen. Der Shannon-Entropie geht es nicht um Teilchen, sondern um „Nachrichten“⁶⁸, sie interessiert sich für die Wahrscheinlichkeit nicht von molekularen Anordnungen, sondern des Auftretens von Symbolen. Gewendet auf den hiesigen Fall der Bilddatenanalyse mittels *Cultural Analytics* gibt sie an, mit welcher Wahrscheinlichkeit ein beliebiges Pixel einen von 256 Grauwerten annimmt – mit dem erstaunlichen Resultat, dass, wie bereits angesprochen und anders als es aus Sicht von Physik oder

⁶⁷ Vgl. Weaver (1976), S. 18-23; Audretsch (2007), S. 96.

⁶⁸ Shannon (2000a), S. 9.

Nachrichtentechnik zu erwarten wäre, in *Ringu* wie in *The Ring* die jeweiligen Einstellungen von Bildschirmrauschen *nicht* den maximalen Entropiewert innerhalb der Gesamtverteilung aufweisen. Dies ist deshalb überraschend, da Rauschen, als „breitbandiges Signal mit *zufälligem* Amplitudenverlauf“⁶⁹ im Grunde das hochentropischste aller Signale ist. Auch wenn die statistische Mechanik im klassischen Sinne nicht mit Funksignalen, sondern mit Teilchen zu tun hat, erfüllt doch gerade das *weiße* Rauschen in *Ringu/The Ring*, da es „dieselbe Amplitude auf jeder Frequenz“⁷⁰ und damit eine Gleichverteilung aufweist, hinreichend genau die Kriterien für eine maximale Entropie im physikalischen Sinne. Sinken würde die Entropie demnach, wenn das Rauschen zugunsten einer unwahrscheinlichen Anordnung des Frequenzspektrums moduliert würde, was die Bedingung einer jeden Fernsehsendung ist.

Dieses Auseinanderklaffen von thermodynamischer und informationstheoretischer Entropie hat nur bedingt damit zu tun, dass das Rauschen in *Ringu/The Ring* als ein ‚Bild‘ und nicht als Phänomen *in realiter* vorliegt: Für einen physikalisch geschulten Ikonographen nämlich wäre auch ein *Bild* von Rauschen maximal-entropisch. Der Grund liegt vielmehr darin, dass die Informationstheorie nach Shannon eine nicht nur von Bedeutung, sondern auch von Materialität abstrahierende Theorie ist: Erstens operiert sie durch und durch asemantisch, weshalb das Bild eines Rauschens mathematisch gleichbehandelt wird wie jedes andere Filmbild auch; und zweitens hat sie, was die fundamentale Differenz ausmacht, ein besonderes Verhältnis zur technischen *Störung*. Wie angesprochen, fasst sie ‚Entropie‘ als Mittelwert der jeweiligen Auftrittswahrscheinlichkeit von *Zeichen*, die zwar notwendig von Signalen getragen werden, welche jedoch ihrerseits analytisch vom Rauschen getrennt sind (über den *Signal-Rausch-Abstand*).⁷¹ Anders gesagt: Der informationstheoretische Entropiewert setzt die reibungsfreie Übertragung der Signale bereits voraus (weil diese sonst keine statistisch erfassbaren Zeichen transportieren könnten); und was traditionell als *Störung* der Übertragung gilt

⁶⁹ Rautzenberg (2010), S. 133 – Hervorhebung im Original.

⁷⁰ Ebd.

⁷¹ Vgl. Shannon (2000b), S. 226.

(Rauschen), wird im Falle der hiesigen Kalkulation wie ein Symbolensemble unter anderen behandelt, da es Teil eines digital gerasterten (in 256 Grauwerte quantifizierten) Filmbildes, also – semiotisch ausgedrückt – eines symbolisch codierten Ikons⁷² von Rauschen ist. Jedenfalls fördern die Visualisierungen zu Tage, dass nicht nur das *physikalische Phänomen* ‚Rauschen‘, sondern selbst vereinzelte Szenenbilder – die selbst gar nicht verrauscht sind – aus Sicht der digitalen Bildverarbeitung ‚zufälliger‘ sind als ein digitales *Bild* von Rauschen.

Hans-Jörg Rheinberger nennt „Dinge, in denen sich Begriffe verkörpern“, *epistemische* Dinge.⁷³ Auf ähnliche Weise verkörpert sich in den hiesigen Diagrammen, welche einem Bild physikalisch maximaler Entropie eine nicht-maximale Bild-Entropie zuordnen, die Diskrepanz zwischen Thermodynamik und Informationstheorie. Daher sind unsere Schaubilder, trägt man der Immaterialität von Software Rechnung, gewissermaßen ‚epistemische Un-Dinge‘: In ihnen nimmt eine Wissensordnung, der informationstheoretische Diskurs, sinnlich wahrnehmbare Gestalt an, erhält damit ein *ikonisches* Surplus im Vergleich zum rein *symbolischen*, also begrifflichen Zugang – und verrät nebenbei „ein gewisses informationstaktisches Desinteresse für das, was sie [bildverarbeitende Maschinen] speichern, berechnen und vermitteln“⁷⁴.

3. Kultur- und medienwissenschaftliche Verortung

Damit ist eine mögliche Antwort auf die Frage „[...] wie sehen, wie sichten Maschinen?“⁷⁵ gegeben, deren Implikationen – zumindest einige davon – abschließend theoretisch und historisch aufgefächert werden sollen. Dies geschieht in drei Schritten: einem Blick in Manovichs methodologische Herleitung von *Cultural Analytics* (1) sowie in zwei andere, noch vor der Einführung des Computers erdachte Systematisierungsverfahren für Bilder, einmal durch Aby Warburg (2) und einmal

⁷² ...eines durch *Ähnlichkeit* mit seinem Referenzobjekt verbundenen und auf der archäologischen Ebene wiederum auf numerische Werte bezogenen Zeichens. Vgl. zur fundamentalen Distinktion der Zeichentypen Peirce (1955), 102-115. Oder, mit Lacan gesprochen: Filmbilder vom Rauschen sind kein *reales*, sondern *imaginäres* (= bildhaft organisiertes) Rauschen, und statistische Bildwertanalyse mit Hilfe von Computern nähert sich diesem Imaginären wiederum auf *symbolische* Art und Weise.

⁷³ Rheinberger (2002), S. 15.

⁷⁴ Ernst/Heidenreich (1999), S. 307.

⁷⁵ Ernst/Heidenreich/Holl (2003), S. 9.

durch Heinrich Wölfflin (3). Die grundlegende Behauptung hierbei ist, dass (2) und (3), auch wenn sie apparative Medien bereits nutzten oder immerhin antizipierten, letztlich auf Seiten des menschlichen Blicks standen, (1) jedoch tatsächlich einen ‚Blick‘ anwendet, der als jener der Maschine bezeichnet werden kann.

In einem programmatischen Essay benennt Manovich drei grundlegende Beschränkungen der genuin ‚menschlichen‘ Sicht auf Bilder. So bekomme erstens jede von einem menschlichen Agenten durchgeführte Ekphrasis dort Probleme, wo es darum geht, Gemeinsamkeiten und Differenzen zwischen sehr großen Mengen an Bildern zu erkennen: „[...] *the first problem with using our native perception [...] is that this approach does not scale.*“⁷⁶ Diese grundlegende Kritik ließe sich auf die Analyse von einer Million Comic-Seiten – Manovichs Beispiel – ebenso beziehen wie auf den hiesigen Fall zweier in rund 10.000 Einzelbilder zerlegter Filme. Es handelt sich also um ein *quantitatives* Argument. Zweitens bestehe allerdings bei mikroskopischen Analysen im Grunde dasselbe Problem, denn „*we are not very good at registering subtle differences between images*“⁷⁷. Stellt man diese Diagnose neben die Methoden der digitalen Bildverarbeitung, spitzt sich das Problem noch zu, denn deren basale analytische Einheit – das Pixel – ist nicht erst im Zeitalter hochauflösender LCD-Bildschirme darauf ausgelegt, für Menschengenügen hinter die scheinbar kontinuierliche Anmutung einer Fläche zurückzutreten. Hierin findet sich also eine *qualitative* Kritik an der ‚unvermittelten‘ Bildanalyse durch Menschen. Drittens schließlich wandelt Manovich das vertraute Diktum, ein Bild sage ‚mehr als tausend Worte‘, in ein methodologisches Programm um. Denn auch wenn es möglich wäre, Pixel-Intensitäten mit bloßen Augen messen zu können, stellte sich noch immer die Frage, in welcher Sprache – wenn überhaupt – diese Messungen beschrieben werden können. Zumindest für natürliche Sprachen gelte, dass sie „*do not allow us to properly describe all visual characteristics of images, or name all their possible variations*“⁷⁸. Für Manovich besteht die Lösung für dieses Problem darin, Bilder innerhalb ihres

⁷⁶ Manovich (2012a), S. 254 – Hervorhebung im Original.

⁷⁷ Ebd., S. 259 – Hervorhebung im Original.

⁷⁸ Ebd., S. 262 – Hervorhebung im Original.

eigenen semiotischen Systems zu beschreiben, eben anhand der Visualisierungsmethoden von *Cultural Analytics*. „In other words, we *describe images with images*.“⁷⁹

Manovichs Kritik an der grundsätzlichen Inkommensurabilität von visueller Information und Sprache deckt sich mit der Kritik am begrifflichen Primat, das die Herausgeber des bereits erwähnten *Suchbilder*-Bandes als Schwachstelle innerhalb traditioneller geisteswissenschaftlicher Diskurse anmahnen. Dieses äußere sich etwa in „Verschlagwortung von Bildinhalten, Autoren- und Werkbetitelung, Verwaltung von Filmbildern durch Drehbuch und Skript.“⁸⁰ Als historische Blaupause für einen Gegenentwurf zu dieser logozentristischen Agenda, der „sich allein auf die Bilder verläßt“⁸¹, nennen die Autoren ein unvollendet gebliebenes Projekt Aby Warburgs. In dessen *Mnemosyne*-Atlas finden sich photographische Kunstreproduktionen auf schwarzen Tafeln platziert, um, so Warburg, „Inventar [zu] sein der antikisierenden Vorprägungen, die auf die Darstellung des bewegten Lebens im Zeitalter der Renaissance entschieden mitwirkten.“⁸²

Frage man nach einem medientechnischen Apriori des *Mnemosyne*-Projektes, so ließe sich konstatieren, dass die Vergleichbarkeit heterogener Artefakte im Bilderatlas wesentlich in der „fotografische[n] Ablichtung“ derselben gründet, denn diese „vereinheitlicht radikal ihre Gegenstände und neutralisiert ihre traditionellen ästhetischen Kategorien“.⁸³ Bliebe zu ergänzen, dass analoge Fotografien durch ihr mechanisches Zustandekommen zwar eine Vereinheitlichung der *Eingangsdaten* vor dem Sucher, nicht jedoch von *Sortiermethoden* generieren. Ein systematisches Verfahren, das es Warburg ermöglicht hätte, mit dem Bildmaterial nach dessen Kompilation zu *rechnen*, um Kunstwerke etwa nach ihrer Farbgebung zu gruppieren, blieb dem Kunsthistoriker verwehrt. Mit der entscheidenden Konsequenz, dass im *Mnemosyne-Atlas*

visuelle Ähnlichkeit nicht das vorherrschende Kriterium ist, denn sonst wäre beispielsweise kaum Sassetti auf der Ghirlandaio-Tafel zu finden. Zwischen ihnen [...] besteht kein optisches Ähnlichkeitsverhältnis, sondern ein historisches, vertragsmäßiges

⁷⁹ Ebd., S. 263 – Hervorhebung im Original.

⁸⁰ Ernst/Heidenreich/Holl (2003), S. 8.

⁸¹ Ebd.

⁸² Warburg zit. nach Huisstede (1995), S. 137.

⁸³ Forster (1995), S. 193. Für ein ähnliches Argument siehe Malraux (1957), S. 19-20.

Auftragsverhältnis. Es ist also ein *textueller Link*, der beide verknüpft. Dieser aber spielt sich außerhalb der Bilder ab, ist unsichtbar und bedarf des Kommentars in der Tafel-Erläuterung. Die Tafeln, das bringt Warburg klar zum Ausdruck, funktionieren nicht ohne Text.⁸⁴

Auch Warburg konnte – und wollte – sich mithin von der grundsätzlichen Arbitrarität sprachlicher Aufbereitung nicht befreien. Dadurch blieb sein Programm, wonach Verwandtschaftsbeziehungen zwischen Bildern „historisch-didaktisch rekonstruiert“⁸⁵ werden sollten, methodisch nicht regulierbar, zumindest nicht im Sinne eines intersubjektiv nachvollziehbaren – was im Anschluss an die formalistische Mathematik ab 1900 hieß: prinzipiell an eine Maschine delegierbaren⁸⁶ – Verfahrens.

Im Unterschied zu Warburg unterwerfen *Cultural Analytics* ihre Daten in aller Regel strikt algorithmischen Kriterien. Während der Sobel-Wert ein Beispiel dafür ist, dass auch diese Methode nicht immer frei von Willkür ist, da seine Berechnung die Setzung eines Schwellenwertes erfordert („ab welchem Betrag für die erste Ableitung sprechen wir von einer Kante?“), stützen sich deskriptive Maße wie Median, Standardabweichung und Entropie allein auf die manifesten Daten im Bild, die Pixel. Diese Messwerte sind also intersubjektiv – sind sie auch objektiv? Das Desiderat, Computer könnten ein „objektives Sehen“⁸⁷ leisten, mag angesichts des vielerorts vorgebrachten „Manipulationsverdacht[s]“⁸⁸ gegenüber digitalen Bildern zunächst naiv anmuten. Tatsächlich besteht jedoch zwischen den von Programmen wie *ImageJ* erhobenen numerischen Werten für ein Pixel, den Spannungszuständen auf Rasterbildschirmen, die besagte Pixel anzeigen, sowie – im Falle *digitaler Fotografien* – den ‚Lichtmessungen‘ durch zeitgenössische CCD-Chips eine direkte Übertragbarkeit.⁸⁹ Eine Kritik an der ‚Objektivität‘ besagter Werte müsste folglich am Prozess der Digitalisierung selbst – hier: von analog aufgezeichneten Filmen – oder, im Falle ‚genuin‘ digitaler Bilder, an der Art und Weise von deren Zustandekommen

⁸⁴ Pias (2003), S. 103 – Hervorhebung im Original.

⁸⁵ Ebd., S. 106.

⁸⁶ So die implizite Forderung von David Hilbert im Jahre 1900 für die logische Beweisführung, die durch Alan Turing 1936 schließlich in aller Radikalität umgesetzt wurde. Siehe Dupuy (2009), S. 33-36.

⁸⁷ Pias (2003), S. 99.

⁸⁸ Löffler (2010), S. 93.

⁸⁹ Vgl. ebd., S. 82; Manovich (2012b), S. 8.

ansetzen.⁹⁰ Auf Seite des Output gilt in jedem Fall: Das, was auf Computermonitoren zu *sehen* ist, lässt sich wiederum durch Computer vollständig *beschreiben*.

Einem solch kalkulatorischen Blick auf Visuelles kam der Schweizer Kunsthistoriker Heinrich Wölfflin (1864-1945) schon erstaunlich nahe, als er in seiner „abstrakte[n] Kunstgeschichte“⁹¹ Bausteine für eine Formalisierung – um nicht zu sagen: Mathematisierung – von Stil zusammentrug.⁹² Durch Kategorien wie „malerisch und linear, flächenhaft und tiefenhaft“⁹³ sollten Gesetzmäßigkeiten im Formaufbau von Kunstwerken identifiziert werden. Durch dieses Ansinnen hängt jedoch auch die Methode Wölfflin noch immer an der Vorgängigkeit von Begriffen. Wie schon Warburgs Bilderatlas verrät sie eine Persistenz des anthropologischen Blicks auf Bilder, bloß dass sich dieser nicht mehr in einem historisierenden Zugriff auf Kunst, sondern in der Setzung dessen niederschlägt, was – für Menschengen – „optisch evident“⁹⁴ an ihr sei. „Vermutlich lässt sich zu jedem Wölfflinschen Begriffspaar eine rechenbare Operation entwickeln.“⁹⁵ – Doch wie steht es um rechenbare Optionen, für die es (noch oder überhaupt) kein begriffliches Korrelat in Gestalt einer alltagssprachlichen, nicht-formalen Syntax gibt? Dass im vorliegenden Text der Rekurs auf filmästhetische Termini wie ‚MTV-Ästhetik‘ nicht *vor*, sondern *hinter* unserer Erfassung des Materials durch Bildverarbeitungsalgorithmen stand, geschah nicht zuletzt aus der Überzeugung heraus, dass nicht für alles, was errechenbar ist, bereits ein adäquater Begriff existiert.⁹⁶ Wie auch die Pointe, dass in der Entropie/Sobel-Verteilung für *Ringu* und *The Ring* maximale Bildentropie und maximale physikalischer Entropie auseinanderklaffen, nicht *empirische Unterfütterung*

⁹⁰ Letztere Kritik hätte an keiner geringeren Frage als jener nach dem Unterschied zwischen indexikalischer Selbsteinschreibung der Natur (analog) und Unschärfe der quantenmechanischen Messung von Licht (digital) anzusetzen. Siehe dazu Hagen (2002), unpaginiert.

⁹¹ Edgar Wind, zitiert nach Pias (2003), S. 102.

⁹² Siehe dazu Ernst/Heidenreich (1999), S. 306-320.

⁹³ Ebd., S. 310.

⁹⁴ Pias (2003), S. 106.

⁹⁵ Ernst/Heidenreich (1999), S. 316.

⁹⁶ Dies scheidet den hiesigen Ansatz nebenbei auch von den Methoden der empirischen Kommunikationsforschung. Klassischerweise steht dort vor der Datenerhebung die *Operationalisierung* oder ‚Messbarmachung‘ von Begriffen, die hierfür in sogenannte ‚Indikatoren‘ übersetzt werden. Vgl. Brosius/Koschel (2005), S. 40f. Wie schon bei Wölfflin lautet die Voraussetzung also auch hier, dass der Forscher begrifflich bereits über das verfügt, was er messen möchte.

einer Gesamtthese war, sondern eine *Entdeckung* durch das digital errechnete Bildmaterial.

Die Ergebnisse einer Bildwissenschaft, die rechnergestützt arbeitet, wären dann nicht mehr nachträgliche Bestätigungen von Theorien oder Kunstwissenschaft, sondern die Konfrontation des menschlichen Blicks mit Ordnungen und Differenzen, die erst in der Anwendung von Algorithmen erscheinen.⁹⁷

Vor diesem Hintergrund sei nachdrücklich betont, dass die im Rahmen der obenstehenden Analysen von *Ringu* und *The Ring* hergestellten Bezüge zu kinematographischer Motivik und Ästhetik allenfalls den Charakter von Deutungsansätzen haben, die keine Isomorphie zwischen Visualisierung und verbalsprachlicher Kommentierung behaupten. Damit wird aber auch klar, dass *Cultural Analytics*, wenngleich sie eine empirische Materialbasis für visuelle Strukturen bereitstellen, nicht von deren Interpretationsbedürftigkeit befreien. Der Ansatz ließe sich methodologisch also zwischen Informatik (durch die algorithmische Herangehensweise), sozialwissenschaftlicher Empirie (durch die Dominanz deskriptiver Statistik in der Analyse) und schließlich Hermeneutik (durch die nach wie vor bestehende Notwendigkeit, die Daten zu interpretieren) verorten.

Das empiristische Begehren, „die Natur würde von sich aus ihre Geschichte erzählen, wenn man sie nur ließe, sich nicht ihr aufdrängte oder vordrängte“⁹⁸, lässt sich mithin nicht einfach auf Kultur übertragen. Auch Geisteswissenschaften müssen demnach ihre hermeneutischen Kompetenzen nicht aufgeben, sobald sie Kulturanalysen an Computer delegieren. Die klassische Unterscheidung jedoch, wonach der geisteswissenschaftliche Zugang seine Korpora „durch historische Überlieferung“, der sozialwissenschaftliche hingegen „durch Datenerhebung“ gewinne,⁹⁹ ist mit einer Forschungsagenda à la *Cultural Analytics* nicht länger vereinbar. Womöglich ist der Grundstein für digitale Geisteswissenschaft deshalb nicht im deutschen, sondern im anglophonen Sprachraum gelegt worden. Hermeneutisches Sinnverstehen und sozialwissenschaftliche Quantisierung: Im englischen Begriff der *Humanities* haben sie längst zusammengefunden.

⁹⁷ Ernst/Heidenreich (1999), S. 318.

⁹⁸ Hans Blumenberg, zit. nach Alt (2012), S. 8.

⁹⁹ Alt (2012), S. 8.

4. Schlussbemerkung

Während das Studienprojekt zu seinem Abschluss kommt, befassen sich hierzulande insbesondere das Feuilleton und die traditionellen Philologien mit dem Phänomen *Digital Humanities*, während das offizielle Sprachrohr für medienwissenschaftliche Forschung, die *Gesellschaft für Medienwissenschaft (GfM)*, die Methodik entweder mit Nichtbeachtung straft oder gleich auf Polemik umschaltet.¹⁰⁰ An der Stelle eines Fazits möchte dieser Projektbericht sein Veto gegen solche vorschnellen Ressentiments aussprechen. Gerade in der Medienwissenschaft sollte die Frage, ob Inhalte, die zu einem wesentlichen Teil von Maschinen produziert wurden, nicht auch von Maschinen analysiert werden sollten, einen privilegierten Ort haben. Anwendungen „technisch gestützter Wortfrequenzanalysen“¹⁰¹, wie sie die Germanistik erprobt, sind nichts anderes als die aus der Sozialforschung vertraute quantitative Inhaltsanalyse, bloß auf Hochgeschwindigkeit geschaltet. Wenn demgegenüber Algorithmen das auslesen, was kein Menschaugen sehen kann – etwa Bildpunkte statt Bücher –, dann wird auch das bisherige Verständnis dessen herausgefordert, was bislang ‚Wahrnehmung‘ oder eben ‚Analyse‘ geheißen hat.

Ob nun, nach aller gegenwärtigen Fixiertheit auf Visuelles, ebenso *auditive* Information, zum Beispiel filmische Tonspuren, analog zu der hiesigen Methode systematisiert werden könnten und auf welche Weise, wäre eine denkbare Forschungsfrage. Für Bilder jedenfalls tut sich mit *Cultural Analytics* ein Instrumentarium auf, das uns dabei helfen könnte, durch Computer das zu „finden, was wir nicht suchen können“.¹⁰²

¹⁰⁰ Als Beobachter auf Seiten der Presse ist hier vor allem Thomas Thiel von der *Frankfurter Allgemeinen Zeitung* zu nennen, siehe etwa dessen ausführlichen Bericht zur Tagung *Digital Humanities* an der Universität Hamburg (16.–20. Juni 2012). Thiel (2002a), S. N3. Derselbe Autor konstatiert in seiner Besprechung zur jüngsten Jahrestagung der *GfM* in Frankfurt am Main (3.–6. Oktober 2012): „Ganz ohne Echo blieb der Ruf der Digital Humanities, der andere Disziplinen derzeit in Raserei versetzt.“ Thiel (2012b), S. N4. Tatsächlich fand sich im Blog der *GfM* bereits im Vorfeld der Tagung ein polemischer Seitenhieb, als in einer Ankündigung über dem Banner „Einblicke in die neuesten Entwicklungen der Geisteswissenschaften“ der Ausruf platziert wurde: „Say ‚Digital Humanities‘ one more goddamn time.“ Siehe <http://blog.gfmedienwissenschaft.de/2012/09/gfm-tagung-2012-das-programm/> – abgerufen am 10. November 2012.

¹⁰¹ Thiel (2002a), S. N3.

¹⁰² Ernst/Heidenreich/Holl (2003), S. 12.

Literaturverzeichnis

- Alt, Peter-André (2012): „Geisteswissenschaften sind keine Sozialwissenschaften“, *Frankfurter Allgemeine Zeitung* 202 (30. August), S. 8.
- Audretsch, Jan (2007): *Entangled Systems. New Directions in Quantum Physics*. Weinheim: Wiley.
- Bauberger, Stefan (2005): *Was ist die Welt? – Zur philosophischen Interpretation der Physik*. 2. Auflage. Stuttgart: Kohlhammer.
- Berry, David M. (2012): „Introduction: Understanding the Digital Humanities“, in: *Understanding Digital Humanities*, hg. v. dems. Basingstoke: Palgrave Macmillan, S. 1-20.
- Brosius, Hans-Bernd/Koschel, Friederike (2005): *Methoden der empirischen Kommunikationsforschung. Eine Einführung*. 3. Auflage. Wiesbaden: VS.
- Burger, Wilhelm/Burge, Mark James (2006): *Digitale Bildverarbeitung: Eine Einführung mit Java und ImageJ*. 2. Auflage. Berlin/Heidelberg/New York: Springer.
- Calavita, Marco (2007): „MTV Aesthetics' at the Movies: Interrogating a Film Criticism Fallacy“, *Journal of Film and Video* 59, No. 3, S. 15-31.
- Caldwell, Thomas (2005): *Film Analysis Handbook: Essential Guide to Understanding, Analyzing and Writing on Film*. Victoria: Insight.
- Dupuy, Jean-Pierre (2009): *On the Origins of Cognitive Science: The Mechanization of Mind*. Cambridge: MIT Press.
- Erhardt, Angelika (2008): *Einführung in die Digitale Bildverarbeitung. Grundlagen, Systeme und Anwendungen*. Wiesbaden: Vieweg + Teubner.
- Ernst, Wolfgang/Heidenreich, Stefan (1999): „Digitale Bildarchivierung: der Wölfflin-Kalkül“, in: *Konfigurationen. Zwischen Kunst und Medien*, hg. v. Sigrid Schade und Christoph Tholen. München: Fink, S. 306–320.
- Ernst, Wolfgang/Heidenreich, Stefan/Holl, Ute (2003): „Editorial. Wege zu einem visuell adressierbaren Bildarchiv“, in: *Suchbilder. Visuelle Kultur zwischen Algorithmen und Archiven*, hg. v. dies. Berlin: Kulturverlag Kadmos, S. 9-15.
- Fahrmeir, Ludwig/Pigeot, Iris/Künstler, Rita/Tutz, Gerhard (2007): *Statistik. Der Weg zur Datenanalyse*. 6. Auflage. Berlin/Heidelberg/New York: Springer.
- Forster, Kurt W. (1995): „Warburgs Versunkenheit“, in: *Aby M. Warburg: „Ekstatische Nymphe ... trauernder Flußgott“: Portrait eines Gelehrten*, hg. v. Robert Galitz und Brita Reimers. Hamburg: Dölling und Galitz, S. 184-206.
- Hagen, Wolfgang (2002): *Es gibt kein „digitales Bild.“ – Eine medienepistemologische Anmerkung*. Online-Publikation des gleichnamigen Vortrags im Archiv für Mediengeschichte, Weimar, <http://www.wbagen.de/publications/EsGibtKeinDigBild/egkdb.htm> – abgerufen am 10. November 2012.
- Hale, Nathan Cabot (1993): *Abstraction in Art and Nature*. Mineola: Dover.

- Hanson, Peter (2002): *The Cinema of Generation X. A Critical Study of Films and Directors*. Jefferson: McFarland & Company.
- Heftberger, Adelheid (2012): „Do Computers Dream of Cinema? Film Data for Computer Analysis and Visualisation“, in: *Understanding Digital Humanities*, hg. v. David M. Berry. Basingstoke: Palgrave Macmillan, S. 210-223.
- Hills, Matt (2005): „Ringing the Changes: Cult Distinctions and Cultural Differences in US Fans' Readings of Japanese Horror Cinema“, in: *Japanese Horror Cinema*, hg. v. Jay McRoy. Edinburgh: Edinburgh University Press, S. 161-174.
- Huisstede, Peter van (1995): „Der Mnemosyne-Atlas. Zu Warburgs Konstellationen“, in: *Aby M. Warburg: „Ekstatische Nymphe ... trauernder Flußgott“. Portrait eines Gelehrten*, hg. v. Robert Galitz und Brita Reimers. Hamburg: Dölling und Galitz, S. 130-171.
- Jackson, J. R. (1841): *What to observe; or The traveller's remembrancer*. London: James Madden & Co.
- Kalat, David (2007): *J-Horror: The Definitive Guide to The Ring, The Grudge and Beyond*. New York: Vertical.
- Kassung, Christian (2001): *Entropie-Geschichten. Robert Musils ‚Der Mann ohne Eigenschaften‘ im Diskurs der modernen Physik*. München: Fink.
- Kittler, Friedrich (1991): „Fiktion und Simulation“, in: *Aisthesis. Wahrnehmung heute oder Perspektiven einer anderen Ästhetik*, hg. v. Karlheinz Barck, Peter Gente, Heidi Paris et al. Leipzig: Reclam, S. 196–213.
- Kittler, Friedrich A. (1980): „Autorschaft und Liebe“, in: *Austreibung des Geistes aus den Geisteswissenschaften*, hg. v. dems. Paderborn/München/Wien et al.: Schöningh, S. 142-173.
- Löffler, Petra (2010): „Licht, Spur, Messung. Kritik des fotografischen Bildes“, in: *Bild/Kritik*, hg. v. Bernhard Dotzler. Berlin: Kulturverlag Kadmos, S. 83-114.
- Malraux, André (1957): *Psychologie der Kunst. Das imaginäre Museum*. Hamburg: Rowohlt.
- Manovich, Lev (2012a): „How to Compare One Million Images?“, in: *Understanding Digital Humanities*, hg. v. David M. Berry. Basingstoke: Palgrave Macmillan, S. 249-278.
- Manovich, Lev (2012b): „Media after Software“, San Diego: Software Studies Initiative. Online-Publikation, http://softwarestudies.com/cultural_analytics/Manovich.Media_after_software.2012.pdf – abgerufen am 10. November 2012.
- Manovich, Lev/Douglass, Jeremy (2009): „Visualizing Temporal Patterns in Visual Media“, San Diego: Software Studies Initiative. Online-Publikation, http://softwarestudies.com/cultural_analytics/visualizing_temporal_patterns.pdf – abgerufen am 10. November 2012.
- Manowitsch, Lew/Eller, Carmen/Santarelli, Sara (2010): „Ich brauche mehr Daten“. Mit wenigen Mausklicks überblickt er die Kunstgeschichte. Ein Gespräch mit dem

Künstler und Medienwissenschaftler Lew Manowitsch“, *Kulturaustausch. Zeitschrift für internationale Perspektiven* III, S. 40-41.

Marques, Oge (2011): *Practical Image and Video Processing Using MATLAB*. Hoboken: Wiley.

McLuhan, Marshall (1964): *Understanding Media. The Extensions of Man*. New York: McGraw-Hill.

Meteling, Arno (2006): *Monster. Zu Medialität und Körperlichkeit im modernen Horrorfilm*. Bielefeld: transcript.

Monaco, James (2002): *Film verstehen. Kunst, Technik, Sprache, Geschichte und Theorie des Films und der Medien. Mit einer Einführung in Multimedia*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.

Olsen, Martin Austrop/Hartung, Daniel/Busch, Christoph/Larsen, Rasmus (2010): „Contrast Enhancement and Metrics for Biometric Vein Pattern Recognition“, in: *Advanced Intelligent Computing. Theories and Applications: 6th International Conference on Intelligent Computing, ICIC 2010. Changsha, China, August 2010, Proceedings*, hg. v. De-Shuang Huang, Martin McGinnity, Laurent Heutte et al. Berlin/Heidelberg/New York: Springer, S. 425-434.

Peirce, Charles Sanders (1932): *Collected Papers*, hg. v. Charles Hartshorne und Paul Weiss. Band II: *Elements of Logic*. Cambridge: Harvard University Press.

Peirce, Charles Sanders (1933): *Collected Papers*, hg. v. Charles Hartshorne und Paul Weiss. Band III: *Exact Logic (Published Papers)*. Cambridge: Harvard University Press.

Peirce, Charles S. (1955): *Philosophical Writings*, hg. v. Justus Buchler. New York: Dover.

Pias, Claus: „Ordnen, was nicht zu sehen ist“, in: *Suchbilder. Visuelle Kultur zwischen Algorithmen und Archiven*, hg. v. Wolfgang Ernst, Stefan Heidenreich und Ute Holl. Berlin: Kulturverlag Kadmos, S. 99-108.

Raman, Chandrasekhara Venkata (1951): *The New Physics. Talks on Aspects of Science*. New York: Philosophical Library.

Rautzenberg, Markus: „Vom Rausch(en) des Realen. Zur Geburt des Unheimlichen aus dem Geist des Mediums in Silent Hill 2“, in: „See? I'm Real...“ – *Multidisziplinäre Zugänge zum Computerspiel am Beispiel von Silent Hill*, hg. v. Britta Neitzel, Matthias Bopp und Rolf F. Nohr. 2. Auflage. Münster: LIT, S. 126–144.

Rheinberger, Hans-Jörg (2002): *Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Eine Geschichte der Proteinsynthese im Reagenzglas*. 2. Auflage. Göttingen: Wallstein.

Ritzenhoff, Karen A. (2009): *Screen Nightmares. Video, Fernsehen und Gewalt im Film*. Marburg: Schüren.

Shannon, Claude E. (2000a): „Eine mathematische Theorie der Kommunikation“, in: Ders.: *Ein / Aus. Ausgewählte Schriften zur Kommunikations- und Nachrichtentheorie*, hg. v. Friedrich Kittler, Peter Berz, David Hauptmann et al. Berlin: Brinkmann & Bose, S. 7–100.

- Shannon, Claude E. (2000b): „Die Philosophie der PCM“, in: Ders.: *Ein / Aus. Ausgewählte Schriften zur Kommunikations- und Nachrichtentheorie*, hg. v. Friedrich Kittler, Peter Berz, David Hauptmann et al. Berlin: Brinkmann & Bose, S. 217–235.
- Stiglegger, Marcus (2009): „J-Horror im Westen. Zum Einfluss shintoistischer Motive auf den westlichen Genrefilm“, in: *Getidan. Autoren über Kunst und Leben*. Online-Publikation, <http://www.getidan.de/kolumne/marcus-stiglegger/6008/j-horror-im-westen> – abgerufen am 10. November 2012.
- Theng, L. B. (2009): „Portable Real Time Needs Expression for People with Communication Disabilities“, in: *Intelligent Interactive Assistance and Mobile Multimedia Computing: International Conference, IMC 2009. Rostock-Warnemünde, Germany, November 2009. Proceedings*, hg. v. Djamshid Tavangarian, Thomas Kirste, Dirk Timmermann et al. Berlin/Heidelberg/New York: Springer, S. 85-95.
- Thiel, Thomas (2012a): „Wege und Abwege digitaler Forschung. Die Konferenz ‚Digital Humanities‘ bot für Sprach- und Literaturwissenschaftler wertvolle Perspektiven, aber auch manches Statistik-Geklingel“, *Frankfurter Allgemeine Zeitung* 236 (25. Juli), S. N3.
- Thiel, Thomas (2012b): „Die Lesbarkeit der Finanzwelt. Krisenreflexion der Medienwissenschaften in Frankfurt“, *Frankfurter Allgemeine Zeitung* 171 (10. Oktober), S. N4.
- Venkatamaran, G. (1995): *Raman and His Effect*. Hyderabad: Universities Press.
- Weaver, Warren (1976): „Ein aktueller Beitrag zur mathematischen Theorie der Kommunikation“, in: Shannon, Claude E./Ders.: *Mathematische Grundlagen der Informationstheorie*. München/Wien: R. Oldenbourg, S. 11-39.