

Julian Sittel

## Digital Humanities in der Filmwissenschaft

2017

<https://doi.org/10.17192/ep2017.4.7636>

Veröffentlichungsversion / published version  
Zeitschriftenartikel / journal article

### Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Sittel, Julian: Digital Humanities in der Filmwissenschaft. In: *MEDIENwissenschaft: Rezensionen | Reviews*, Jg. 34 (2017), Nr. 4. DOI: <https://doi.org/10.17192/ep2017.4.7636>.

### Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer Creative Commons - Namensnennung 3.0/ Lizenz zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu dieser Lizenz finden Sie hier:

<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>

### Terms of use:

This document is made available under a creative commons - Attribution 3.0/ License. For more information see:

<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>

# Perspektiven

Julian Sittel

## Digital Humanities in der Filmwissenschaft

Bei den Digital Humanities oder *eHumanities* handelt es sich weniger um eine autarke Disziplin, sondern in erster Linie um ein fächerübergreifendes Methodenfeld, welches auf die systematische Anwendung informationstechnologischer Modelle im Kontext geistes- und kulturwissenschaftlicher Fragestellungen abzielt. Diente der Einsatz von Computern in der Geisteswissenschaft im Zuge der Anfangsphase zunächst vor allem als technisches Hilfsmittel, das selbst nicht in den Reflexionsprozess wissenschaftlicher Theorieentwicklung eingebunden wurde (vgl. Reichert 2014, S.48), signalisierte der Wechsel zum Begriff ‚Digital Humanities‘ den Aufstieg des Gebiets „vom geringwertigen Status einer Hilfsdienstleistung zu einem genuin intellektuellen Unternehmen“ (ebd.). Die Anwendungsmöglichkeiten der Digital Humanities umfassen ein breites disziplinäres Spektrum; so greifen mittlerweile Linguist\_innen, Soziolog\_innen, Literaturwissenschaftler\_innen oder etwa Kunsthistoriker\_innen auf computerbasierte Verfahren beziehungsweise digitale Ressourcen zurück. Welche computergestützten Analysewerkzeuge in der Filmwissenschaft nutzbar gemacht werden können und welche

methodischen Vorgehensweisen sich dazu empfehlen, soll im Rahmen dieses Aufsatzes näher erläutert werden. Ausgehend von einem Einblick in die Anfangstage digitaler Messverfahren zur filmwissenschaftlichen Forschung stehen den gegenwärtigen Standards entsprechende Verarbeitungssysteme und deren Funktionsweise im Fokus des ersten Teils. Dabei gilt es der Frage nachzugehen, wieso quantitative Verfahren bislang eine eher marginale Rolle in der deutschsprachigen Filmwissenschaft gespielt haben. Der zweite Teil des Textes beschäftigt sich mit den theoretischen Wegbereitern der Digital Humanities innerhalb der Filmwissenschaft und argumentiert für eine Synergie zwischen qualitativen und quantitativen Methoden, die von mehreren Anwendungsbeispielen begleitet wird.

### Theoretische Hintergründe und Messwerkzeuge der quantitativen Filmanalyse

Um einen empirisch fundierten Einblick in die formale Feinstruktur eines Films zu erlangen, wurden schon in älteren Publikationen zur Filmanalyse Operationalisierungskonzepte und auf diesen aufbauende grafische Repräsen-

tationsformen entwickelt (vgl. Korte 2010, S.33ff.). Diese erprobten Filmwissenschaftler\_innen in Kooperation mit Informatiker\_innen seit Ende der 1980er Jahre an mehreren Hochschulen als „computergestützte Notationssysteme mit jeweils unterschiedlicher Anwendungsbreite“ (ebd., S.33) und arbeiteten an ihrer Optimierung. Diese frühen Verfahren zielen in erster Linie auf die Erfassung der Dauer einer jeden Kameraeinstellung bis zum Schnitt ab, die als objektive, weil zeitlich messbare Einheit gilt. Eine frühe deutschsprachige Publikation auf dem Gebiet der Stilforschung, die solche Messdaten auf innovative Weise in den Kontext einer statistischen Analyse stellt, wurde bereits 1988 vom Geophysiker Herbert Birett verfasst. Er widmet sich insbesondere der Verteilung von Einstellungslängen, die ähnlich der Arbeitsweise in der quantitativen Linguistik (vgl. Grzybek/Koch 2012) unter der Voraussetzung einer Informationsökonomie zwischen Sender (Regisseur\_in und/oder Cutter\_in) und Empfänger (Zuschauer\_in) analysiert wird. Demzufolge gilt, dass sich die Länge einer Einstellung an einem dem Wahrnehmungsapparat des Zuschauers beziehungsweise der Zuschauerin eigenen Informationsverarbeitungsprinzip<sup>1</sup> orientiert, da Einstellungen

im Zuge der Montage nicht im Hinblick auf ihre Dauer, sondern vermittelt ihres Bildinhaltes wahrgenommen werden. Komplexere Bildkompositionen mit entsprechend hohem Informationsgehalt weisen demnach häufig eine längere Dauer auf, damit den Zuschauer\_innen Zeit zur Erfassung bleibt, während Einstellungen mit weniger komplexem Bildinhalt die gegenläufige Tendenz zugrunde liegt; vergleichbare Studien wurden bereits in den 1970er Jahren von den Psycholog\_innen Julian Hochberg und Virginia Brooks (1978) durchgeführt. Die Validierung dieser Hypothese, die Birett in einem einheitlichen Verteilungsgesetz diverser Stummfilme sieht, scheint angesichts des überschaubaren, nicht repräsentativen Filmkorpus sowie der Tatsache, dass sich das hier angewandte mathematische Modell gemäß gegenwärtiger Maßstäbe nur sehr bedingt zur Analyse von Filmdaten eignet (vgl. Redfern 2012), keineswegs generalisierbar. Jedoch gelingt es Birett, neben der Skizzierung eines wissenschaftstheoretischen Fundaments seiner Methode, eine Brücke zwischen der Filmform beziehungsweise den Einstellungslängen und ihrer informationspsychologischen Deutbarkeit zu schlagen. Mit welchen Messinstrumenten im

gegliederter Ereignisse wie Schlafbewegungen oder Augenbewegungen ergeben. Dieses Ähnlichkeitsverhältnis sieht Birett im menschlichen Zeitempfinden begründet. Auf dieser Grundlage lassen sich Birett zufolge Annahmen über eine Verbindung zwischen der Relativität menschlichen Zeitgefühls und der Wahrnehmung von Montagerhythmen treffen (vgl. 1988, S.79ff.).

1 Birett deutet in diesem Zusammenhang eine mögliche interdisziplinäre Schnittstelle zwischen quantitativer Filmanalyse, Psychologie und Physiologie an. Demnach gleicht die Verteilungskurve, die Birett zur Auswertung der von ihm erhobenen Einstellungen einsetzt, Kurven, die sich bei der Messung anderer rhythmisch

Zuge der Studie gearbeitet wurde, ist aus dem Text selbst nicht zu entnehmen, jedoch kann von einer manuellen Auszählung der Schnittstellen sowie deren Erfassung in einem noch rudimentären Datenverarbeitungssystem ausgegangen werden.

Bereits wenige Jahre später wurden allerdings wesentlich praxistauglichere Lösungen für solche Anwendungsfelder entwickelt. Zu nennen sind in diesem Zusammenhang filmprot (1991), ein Projekt der Philipps-Universität Marburg, sowie die computergestützte Notation filmischer Abläufe CnfA (1992; 1994), entwickelt an der Universität Braunschweig unter Helmut Korte (vgl. Ewerth et al. 2009, S.102).

2005 wurde von Yuri und Gunnar Tsvivan im Anschluss an die theoretische und praktische Grundlage des australischen Physikers Barry Salt das Cinemetrics-Projekt und damit ein frei zugängliches Tool zur Analyse von Filmen ins Leben gerufen (<http://www.cinemetrics.lv>). Mit dessen Hilfe lassen sich unter anderem die Stellen im Film, an denen geschnitten wurde, während der Sichtung eines Films per *click-detection*-Verfahren von Hand erheben und anschließend sowohl statistisch als auch diagrammatisch auswerten. Zur Erhebung der Daten stehen den Nutzer\_innen zwei Analysewerkzeuge zur Verfügung: Zum einen das *Classic Cinemetrics Tool*, dessen Funktionsweise einer Stoppuhr ähnelt, zum anderen das *Frame Accurate Cinemetrics Tool* (FACT), mit dem die genauen Bildübergänge jeder Einstellung markiert werden können. Während die

Evaluation mit dem *Classic Cinemetrics Tool* die simultane Erfassung am Fernseher oder Computer voraussetzt, wird der Film unter Verwendung von FACT direkt als AVI-Datei in die Nutzeroberfläche geladen. Ist bei ersterem die Reaktion des Anwenders gefordert, um die jeweiligen Schnittstellen zu kennzeichnen, kann der zu evaluierende Film mittels FACT mithilfe der unter dem Bildkader befindlichen Leiste Schritt für Schritt durchkämmt werden. Beide Werkzeuge verfügen darüber hinaus über einen *advanced* und einen *simple mode*: Im *advanced*-Modus können die ermittelten Einstellungen beispielsweise mit einem weiteren frei definierbaren Merkmal versehen werden; im *simple*-Modus wird dagegen lediglich Häufigkeit und Dauer der Einstellungen gemessen. Die gewonnenen Datensätze werden schließlich dem Crowd-Sourcing-Prinzip folgend innerhalb einer Online-Datenbank gesammelt und bilden mit bislang über 50.000 Filmen den Grundstein für ein umfassendes Archiv der filmhistorischen Stilentwicklung. Cinemetrics ist eine auf dem ‚Web-2.0‘-Prinzip basierende Plattform, die Filmdatei konsequent aggregiert und öffentlich einsehbar macht. Allerdings erfolgen deren Auswertungen noch nicht systematisch; die Plattform selbst arbeitet zuverlässig, ihre Fehlerquote ist an die Zuverlässigkeit der Nutzer\_innen gebunden. Zwar ist vor allem die kadergenaue Auswertung von Videomaterial häufig mit einem Aufwand von mehreren Stunden verbunden und somit für breitere Studien nahezu ungeeig-

net, was den rudimentären Charakter des Erhebungswerkzeugs verdeutlicht, jedoch profitieren Nutzer\_innen von der eigens für Cinemetrics angelegten Forschungsinfrastruktur und der Möglichkeit des Abgleichs der Resultate mit der Datenbank.

Obwohl mittlerweile neue, den gegenwärtigen technischen Möglichkeiten eher entsprechende Analysewerkzeuge zugänglich sind, ist die Anwendung computergestützter Verfahren bis heute im deutschsprachigen Raum in filmwissenschaftlicher Forschung und Lehre kaum verbreitet. Im Unterschied zur computerbasierten Forschung in den Kunstwissenschaften etwa, die sich vornehmlich auf vier Gebiete konzentriert<sup>2</sup>, besteht in der Filmwissenschaft Aufholbedarf.

Ein gewichtiger Grund für diesen Umstand liegt – neben der mangelnden Praktikabilität der Datengewinnung – in der Unvereinbarkeit bisheriger quantitativer Forschungsdesigns mit denen des etablierten Methodenapparats, die häufig durch einen angestrebten erkenntnis- beziehungsweise wissenschaftstheoretischen Paradigmenwechsel der Digital Humanities hin zum Empirismus begründet wird. Kritische Stimmen tadeln in diesem Zusammen-

hang vor allem die Aneignung eines technizistischen, fachfremden Leitbilds, welches Befürworter der Digital Humanities affirmativ in das eigene, anderen Prinzipien folgende Fach übertragen (vgl. Liu 2012). Jedoch hat sich in der jüngeren Forschung gezeigt, dass sich qualitative und quantitative Analyse keineswegs ausschließen, sondern integrativ zusammengeführt werden können, um den fachinternen Diskurs durch neue Impulse zu bereichern. Dabei gilt es nicht etwa, alte, die Spezifik des Mediums Film betreffende Fragen zu beantworten, sondern vielmehr neue Fragen zu stellen, die es ermöglichen, den Forschungsgegenstand aus einer neuen Perspektive heraus zu beurteilen (vgl. Tsivian 2008, S.776). Ungeachtet eines dezidiert quantitativ ausgerichteten Forschungsrahmens sind der Anwendung computergestützter Analysewerkzeuge schließlich keinerlei methodenbedingte Grenzen gesetzt. So können auf Basis der erfassten Zahlenwerte diagrammatische Darstellungen generiert werden, denen das Potenzial eines Reflexionsinstruments innewohnt, welches einen Einblick in die interne Dynamik filmischer Prozesse gewährt. Ohne dass wir die visuelle Verbindung zum Film verlieren, können Hypothesen über jene Zeichenkonfiguration entworfen werden, die wiederum eine Hypothese über den Referenzgegenstand selbst hervorbringen können (vgl. Bauer/Ernst 2010, S.40ff.).

Demnach eignen sich aktuelle Alternativen zu Cinemetrics, wie das in Frankreich entwickelte Analysetool *Ligne de temps* sowie die ursprünglich

2 Diese sind im Einzelnen Untersuchungen der Augenbewegung auf der Bildoberfläche zur Identifizierung von kulturellen und genderbestimmten Differenzen, außerdem die Untersuchung bestimmter semantischer Cluster, (z.B. Darstellung von Sand oder Wasseroberflächen), stilistischer Besonderheiten eines Künstlers oder einer Künstlerin sowie die Nutzung zur digitalen Rekonstruktion eines zerstörten Originals.

für psycholinguistische beziehungsweise die Erfassung von Gesten konzipierten Programme ANVIL oder ELAN zur differenzierteren grafischen Darstellung von Schnittrhythmen und/oder zur einstellungs- und sequenzbezogenen Annotation vorher definierter Strukturmerkmale, obgleich dies meist den Export des Datenmaterials in ein weiteres Datenverarbeitungsprogramm voraussetzt. Anders als Cinematics zielen die Verarbeitungssysteme dieser Programme auf eine direkte Interaktion der Nutzer\_innen mit dem Bildmaterial ab und bieten insbesondere durch die Hinzufügung von Bearbeitungsspuren für mehrere Merkmalsträger einen größeren methodischen Spielraum. Die Systeme funktionieren nach einem ähnlichen Prinzip, demzufolge das Bildmaterial und die erhobenen Einstellungen durchgesehen und mit Metadaten annotiert werden können. Diese sind außerdem mittels Referenzen zur entsprechenden Einstellungen hierarchisierbar, womit sich die Programme vor allem für die Analyse der Feinstruktur einzelner Werke eignen und die Zuweisung einzelner Einstellungen für narrationsspezifische Informationsgehalte ermöglichen.

Mit Ausnahme von *Ligne de temps* sind die Nutzer\_innen, wie schon bei Cinematics, ausschließlich auf die manuelle Erfassung von Daten wie Schnittstellen angewiesen. *Ligne de temps* ermöglicht zwar die automatisierte Erkennung von Einstellungen im eingelesenen Videomaterial, allerdings arbeitet die Software mit weniger leistungsfähigeren Algorithmen, die

allenfalls den Film vorstrukturieren und damit eine Orientierungshilfe zur Vervollständigung schaffen können. So muss ein Großteil der Schnittstellen von Hand nachkorrigiert werden, was sich nach einem manuellen Messdurchgang mit Cinematics nicht umsetzen lässt, da das Messwerkzeug die jeweiligen Erhebungsparameter der Videodatei nicht unmittelbar zuweist. Zwar ist den Ergebnissen automatisierter Schnitterkennung immer mit einer gewissen Skepsis zu begegnen und deren Prüfung sowie manuelle Ergänzung unerlässlich, jedoch existieren mittlerweile wesentlich effizientere Softwarelösungen, die darüber hinaus ein Verarbeitungssystem bereitstellen, das diese Aufgabe deutlich praktikabler gestaltet. Im direkten Vergleich mit neueren Formen automatisierter Einstellungserkennung wie der von Ralph Ewerth und Bernd Freisleben (2009) entwickelten Analysesoftware VIDEANA (2009) konnten wesentlich präzisere Resultate ermittelt werden, die den Ergebnissen manueller Erfassung standhalten.

VIDEANA arbeitet ausschließlich mit den Formaten MPEG-1 und 2, einem Kompressionsstandard für Video- und Audiodateien. Die jeweiligen Schnittstellen im eingelesenen Bildmaterial werden durch den Abgleich der Hell/Dunkelwerte einzelner Kaderpaare errechnet. Dies hat zur Folge, dass abrupte Veränderungen der Helligkeitswerte innerhalb einer Einstellung (bspw. bei Schlagschatten) zu *false cuts* (Messfehlern) führen. Die *detection sensitivity* – also die Empfindlichkeit, mit der das Programm auf die

Veränderung reagiert – kann allerdings vor einem Detektionsdurchlauf manuell konfiguriert werden, was es erlaubt, die Arbeitsweise des Programms dem Forschungsgegenstand anzupassen. Wie Adelheid Heftberger anmerkt, ist die Aufgabe der Schnitterkennung mangels eines interdisziplinären Dialogs mit Vertreter\_innen der Informatik bisher nicht zufriedenstellend gelöst (vgl. Heftberger 2016, S.472ff.), jedoch deuten Softwarelösungen wie VIDEANA das Potenzial künftiger Kooperationen an. Schließlich erfüllt die Einstellung eine Kernfunktion im Rahmen quantitativer Arbeitsweisen in der Filmwissenschaft. Diese konstituiert den statistischen Zugang zum Repräsentationssystem des Films, indem weitere Variablen in Form von Skalen zu den Einstellungsgrößen oder Formen des Kameraverhaltens einem Referenzwert zugewiesen und über diesen in Beziehung gesetzt werden können, um Strukturdominanten im Untersuchungsmaterial kenntlich zu machen und Forschungshypothesen quantitativ zu validieren. Im Gegensatz zu bisherigen Analyseprogrammen wie Cinemetrics, die – sofern auf film- und medienwissenschaftliche Fragestellungen ausgerichtet – in erster Linie also der manuellen Erfassung von Schnittstellen in Filmen dienen, ermöglichen gegenwärtige Programme wie *Ligne de temps* oder VIDEANA die automatisierte Detektion dieses Parameters. Zudem sind die in VIDEANA implementierten Algorithmen in der Lage, zusätzlich Personen, Text, Tonausschläge, Kamerabewe-

gungen, den Abstand zwischen Kamera und Aufnahmeobjekt oder dominante Farbwerte zu erkennen.

Bei Cinemetrics handelt es sich um das bislang erprobteste Analysetool der Filmwissenschaft, das aufgrund seiner Nutzerfreundlichkeit und methodenspezifischen Optimierung international und interdisziplinär Anwendung findet.<sup>3</sup> Jedoch gehen mit komplexeren Forschungsfragen auch höhere Anforderungsprofile an die Softwareangebote der Digital Humanities einher. Daher ist es notwendig, künftige digitale Verarbeitungssysteme um die Möglichkeit der Erfassung der Abhängigkeitsstrukturen einzelner Erhebungsfaktoren hin zu erweitern, damit diese als differenzierte Vergleichsfolie eines weitgefassten Methodeninstrumentariums nutzbar gemacht werden können. Setzt die Anwendung gängiger Analysewerkzeuge die von Hand durchzuführende, zeitaufwendige Zuschreibung bestimmter Strukturmerkmale am Forschungsgegenstand voraus, die selten und nur mit größerem Aufwand in Beziehung gesetzt werden können, bietet die Optimierung neuer Programme wesentlich praktikablere Lösungen zur quantitativen Auswertung audio-

3 Die Plattform kann einen regen Besucherverkehr verzeichnen. Zwischen 2010 und 2013 verdoppelte sich die Zahl der Nutzer\_innen (2010: 4.500 Klicks/Tag, 2013: 8.326 Klicks/Tag); das Programm wird regelmäßig in den Seminaren an den Universitäten von Chicago, Amsterdam, Taipeh und Mainz eingesetzt. Die Daten wurden auf persönliche Nachfrage von Oksana Bulgakowa (Johannes Gutenberg-Universität Mainz) bei Yuri Tsvivan (University of Chicago) bereitgestellt.

visueller Medieninhalte. Damit birgt etwa VIDEANA das Potenzial, um breit angelegte empirische Studien auf verlässlichen Datengrundlagen zu realisieren, zudem erleichtert die Praxistauglichkeit der Datenerhebung die Integration des Programms in den Lehrbetrieb.

Solche Analyseinstrumentarien können auf weitere Bereiche ausgeweitet und der jeweiligen Spezifik des Forschungsgegenstands entsprechend modifiziert werden (z.B. Anwendung in Publizistik und Medienerziehung, Analyse von Propagandavideos und politischen Videoarbeiten, Image- und Lehrfilmen, Fernsehsendungen). So setzen etwa empirische Studien der Medienpsychologie im Bereich des *event indexings* gleichermaßen die Annotation und Analyse struktureller Eigenschaften an audiovisuellen Untersuchungsmaterialien voraus. Faktoren wie die Dauer eines Handlungssegments sowie zeitliche, räumliche, figurenbezogene oder aktionsbedingte Veränderungen innerhalb der Sequenzen (*four dimension models*), aber auch Einstellungslängen und Schnittfrequenzen werden hierbei in das Forschungsdesign integriert und stellen einen Maßstab zur Bildung von Hypothesen und deren empirischer Validierung dar (vgl. Huff/Meitz/Papenmayer 2014). Speziell im Hinblick auf Studien aus der Psychologie handelt es sich bei der Erforschung der Wahrnehmungs- und Strukturierungsleistung des Publikums um ein tradiertes Beschäftigungsfeld, das auf die Erhebung von Filmdateien angewiesen ist – seit frühen empirischen Studien zur Verarbeitung

von Montagesequenzen (vgl. Hochberg/Brooks 1978) bis hin zu aktuellen Arbeiten, die sich mit der Veränderung von Lumineszenzwerten des Filmbildes als Strategie zur erhöhten Aufmerksamkeitslenkung beschäftigen (vgl. Schwan 2001; Germeys/d'Ydewalle 2007; Berliner/Cohen 2011; Huff/Schwan 2012).

Digitale Formen der Filmanalyse eröffnen vor dem Hintergrund ihrer Erprobung in Forschung und Lehre sowie der direkten Zusammenarbeit mit deren Entwickler\_innen die Möglichkeit, systematische Lücken zu schließen und den Methodenapparat der Digital Humanities zu erweitern, um dem bewegten Bild als integralem Bestandteil zeitgenössischer visueller Kulturen mit neuen Methoden zur Strukturfindung gegenüberzutreten zu können. Durch die Effektivierung der Basisfunktionen und Verarbeitungssysteme, also durch die Implementierung neuer algorithmisch gestützter Detektionsverfahren und diagrammatischer Darstellungsformen, kann ein für die breite Anwenderschaft bestimmtes Analysewerkzeug weiterentwickelt werden, das neben neuer Forschungszeige auch den interdisziplinären Austausch fördert. Jedoch darf nicht in den Hintergrund geraten, dass vor allem im Hinblick auf die Nutzung statistischer Verfahren gleichermaßen ein höheres Anforderungsprofil an den Forschenden selbst gestellt wird. Schließlich hängt die Güte einer quantitativen Untersuchung von der Anwendung eines adäquaten mathematischen Modells ab, an dessen Leitfaden sich Aussagen über die Verteilung der gewonnenen Daten treffen lassen.

Breiter angelegte empirische Studien haben gezeigt (vgl. Redfern 2012), dass bisher angewandte mathematische Konzepte zur Analyse von Filmdaten unzuverlässig arbeiten. Cinematics beispielsweise geht von einer Normalverteilung aus, die allerdings nur in den wenigsten Fällen valide Aussagen über die Verteilung von Einstellungslängen zulässt. Dies führt dazu, dass lange oder kurze Einstellungen über- beziehungsweise unterbewertet werden. Demnach empfiehlt es sich, auf explorative Formen der Datenanalyse zurückzugreifen, da häufig nur geringe Kenntnis über die Verteilung und Abhängigkeitsstrukturen der Filmdaten vorliegt. Darüber hinaus führt die Auswertung eines größeren Filmkorpus zu immensen Mengen quantitativer Informationen (bei ca. 250 Filmen schätzungsweise 300.000 Einstellungen mit mehreren Informationsträgern), was die Notwendigkeit eines Dialogs mit der Informatik erneut akzentuiert.

### **Aktuelle computergestützte Forschungsentwürfe in der Filmwissenschaft**

Noch bevor Filmwissenschaft als eigenständiges akademisches Fach etabliert wurde, hat sich ein breites, interdisziplinär geprägtes Feld methodischer Herangehensweisen entwickelt, das uns erlaubt, das Medium ‚Film‘ aus unterschiedlichen Blickwinkeln heraus zu erfassen und zu verstehen. Abhängig von der Art und Weise, wie die jeweilige Methode das Verhältnis zwischen Subjekt und Objekt – dem Film und seinen Zuschauer\_innen

– definiert, lassen sich Hypothesen entwerfen, deren Validierung aus dem systematischen Abgleich mit denen im Film identifizierten Darstellungs- und Erzählstrukturen hervorgeht. In einem Gros der filmwissenschaftlichen Herangehensweisen konkretisiert sich dieses Prinzip vor dem Hintergrund eines kommunikationstheoretischen Modells aus Sender, Medium und Empfänger. Unter der Prämisse eines wechselseitigen Prozesses, bei dem der Film einen bestimmten Gehalt kommuniziert, kann so geprüft werden, welche Strukturierungsangebote eine Gesellschaft bereitstellt, um diesen im Film vermittelten Code zu entschlüsseln und wie dieser als Teil des gesellschaftlichen Diskurses wirksam wird. Es handele sich dabei bloß um Interpretation, lautet der Vorwurf David Bordwells (vgl. 1989, S.249ff.), mit dem er einen zentralen Streitpunkt in der neueren Forschung markiert. Schließlich ist es nahezu unprüfbar, ob das angewandte Decodierungssystem – die Methode, mit der ein im Film vorausgesetzter Inhalt herausgestellt werden soll – letztlich auch den Intentionen der Macher\_innen, und damit dem von der Produktionsinstanz angewandten filmästhetischen Codierungssystem, Rechnung trägt. Laut Bordwell gehen so aus vielen traditionellen Interpretationsmodellen rezeptbuchartige, ähnliche Lesarten für thematisch und formal unterschiedliche Filme hervor (vgl. Hartmann/Wulff 1995, S.11).

Seit Mitte der 1980er Jahre importiert Bordwell in seinen Veröffentlichungen Grundlagen des Kognitivismus und der Wahrnehmungspsychologie in

die Filmwissenschaft, die sich als Teil der neoformalistischen Theorie in deren Methodenapparat etabliert haben. Gemäß dem schemaorientierten Ansatz der Kognitionswissenschaft stehen hierbei im Zuge der Filmerfahrung erlernte Muster im Zentrum der Analyse, an deren Leitfaden die Zuschauer\_innen etwa Hypothesen zum Handlungsverlauf eines Filmes entwerfen (vgl. Bordwell 1985, S.29ff.). Bordwell fördert mit seiner Programmatik ein alternatives Wissenschaftsverständnis innerhalb der Disziplin hin zu einer kognitivistischen Annäherung an das Medium Film, das bereits neue diskursive Felder eröffnete und auch außerhalb der Filmwissenschaft Beachtung fand (vgl. Berliner/Cohen 2011). Allerdings ist das Konzept weder im Hinblick auf das Zuschauerverhalten, noch auf dahingehend relevante Aspekte der Filmform auf eine empirische Validierung angelegt.

Neben der neoformalistischen beziehungsweise kognitivistisch orientierten Filmtheorie stellt die Arbeit des Physikers Barry Salt eine weitere methodische Neuorientierung unter Berücksichtigung dieses erkenntnistheoretischen Problemfelds dar. Salt kann als einer der frühen Anwender der Digital Humanities innerhalb der Filmwissenschaft betrachtet werden. Entgegen einer rein qualitativen Betrachtungsweise plädiert Salt in seinen Veröffentlichungen *Film Style and Technology: History and Analysis* (1983) und *Moving into Pictures* (2006) für ein quantitatives Forschungsdesign, demzufolge weniger der Film selbst,

sondern in erster Linie dessen repräsentierende Daten zum Gegenstand der Interpretation und damit der Wissensgewinnung werden. Salts *practical film theory* sieht dementsprechend die Erhebung in Zahlen erfassbarer filmischer Inszenierungsmerkmale vor, die anhand einer Skala während der Sichtung eines Films erhoben werden können (vgl. Salt 2009, S.25ff.; Bordwell/Thompson 1985, S.226ff.). Gemeint sind damit die Einstellungs-längen, die verschiedenen Formen des Kameraverhaltens (z.B. Links-Rechts-Bewegungen), die Entfernung zwischen der Kamera und dem Aufnahmeobjekt, sowie einzelne filmtechnische Verfahren (z.B. Zoom). Darüber hinaus handelt es sich bei der *average shot length* (ASL) – einem arithmetischen Mittelwert, der sich durch die Division aller im Film gezählter Einstellungen durch dessen Gesamtspielzeit ergibt – um ein zentrales Vergleichsmaß in Salts Konzept. Anhand dieses nicht unumstrittenen Messinstrumentariums ist es möglich, im Rahmen breit angelegter empirischer Studien Daten zu gewinnen, die Wissenschaftler\_innen in Beziehung zu produktionsgeschichtlich belegbaren Kriterien setzen können, um daraus Thesen zu formulieren, die Rückschlüsse über die formalstilistische Entwicklung der ausgewählten Filme zulassen. Wie schon Birett geht Salt von einem erwiesenermaßen problematischen methodischen Zugang aus, um Aussagen über das Datenmaterial zu treffen. Auch die ASL indiziert lediglich, in welchem Zeitintervall ein Schnitt erfolgen muss, um vor dem

Hintergrund aller gezählten Einstellungen die Gesamtspieldauer eines Films zu erreichen und gibt somit keinerlei Auskunft über die Verteilung der Einstellungslängen, was einen großen Informationsverlust bedeutet.

Außerdem sieht der reduktionistische Unterbau der Salt'schen Wissenschaftsarchitektur eine vollständige Rückführbarkeit der Messergebnisse auf einen Theoriesatz vor, womit die quantitative Filmanalyse nach Salt zunächst als Gegenposition zu bisherigen Analysemodellen aufzufassen ist. Dies konkretisiert sich vor allem durch den bewussten Verzicht eines Zuschauermodells. Die Beziehung zwischen Film und Rezipient\_in tritt so in den Hintergrund, da laut Salt lediglich die Naturwissenschaft empirisch fundierte und damit zulässige Aussagen über das Zuschauerverhalten treffen könne (vgl. 2009, S.2ff.). Demzufolge ist es nur möglich, durch die Reduktion auf objektiv beschreibbare, dem Film immanente Formelemente und nicht durch eine ganzheitliche, umfassende Analyse Wissen über den Untersuchungsgegenstand zu generieren.

Wurde das Konzept vor allem aufgrund dieses eindimensionalen Reduktionismus kritisiert (vgl. Flückiger 2011, S.44), der die Anschlussfähigkeit an qualitative Untersuchungsmethoden unterbindet, haben neuere, im Rahmen der Digital Humanities entstandene Arbeiten gezeigt, dass qualitative Fragestellungen auf einer quantitativen Vergleichsfolie analysiert werden können. So ermöglichen quantitative Forschungsentwürfe im Sinne

Salts etwa, den durch die technischen Möglichkeiten des US-amerikanischen Studiosystems bedingten stilistischen Wandel emigrierter europäischer Regisseure zu validieren oder gar die durchschnittlichen Einstellungslängen zahlreicher Produktionen von Beginn der Filmgeschichte bis zur Gegenwart zu sammeln, um die epochenübergreifende, schrittweise Beschleunigung des Schnitts nachvollziehbar zu machen und damit Auskunft über die Entwicklung der Filmtechnik sowie die Veränderung unserer Sehgewohnheiten zu geben (vgl. Salt 2006, S.333). Diese die filmwissenschaftliche Stilforschung betreffenden Fragestellungen und die daraus ableitbaren Aussagen wären ohne ein entsprechendes auf Quantifizierung abzielendes Forschungsdesign nicht zu prüfen, obgleich das Salt'sche Konzept zu unflexibel bleibt und die Idee der quantitativen Analyse aus dem reduktionistischen Rahmen gelöst werden muss.

### Fallbeispiel: Michelangelo Antonioni

Vor allem im deutschsprachigen Raum gilt in diesem Kontext die Arbeit Helmut Kortes als wegbereitend, quantitative Methoden in den Rahmen einer werkimmanenten qualitativen Untersuchung zu transportieren. Beispielhaft hierfür ist Hans-Peter Rodenbergs Analyse zu Michelangelo Antonionis *Zabriskie Point* (1970) in Kortes *Einführung in die systematische Filmanalyse* (1999), welche die dramaturgischen Strukturen des Films in innovativer Weise diagrammatisch darstellt. Dabei

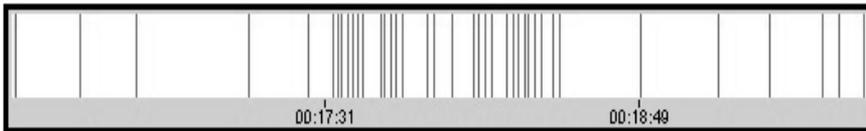


Abb. 1: Werbespot in *Zabriskie Point*

gelingt es Rodenberg etwa, die sich den Figurencharakterisierungen anpassenden Schnittrhythmen zwecks einer detaillierten Analyse grafisch aufzubereiten oder den Musikeinsatz vor dem Hintergrund der Erzählung diagrammatisch nachvollziehbar zu machen (vgl. Rodenberg 2010, S.112ff.). Auch widmet sich Rodenberg der Frage, wie sich die Ideologiekritik Antonionis im formalen Profil des Films niederschlägt, was sich vor allem im Hinblick auf die Nutzbarmachung des Montageprinzips zur Parodie eines Werbespots verdeutlicht (vgl. ebd., S.95ff.). Die von Rodenberg gewählten Einzelbilder entsprechen der ersten deutlichen Akzelerierung im mit VIDEANA erstellten Schnittdiagramm des Films (Abb.1); die vertikalen Balken repräsentieren die jeweilige Schnittstelle.

Rodenberg schreibt diesbezüglich: „Die Kamera ist zunächst groß auf dem Bildschirm, bevor sie ebenfalls in Großaufnahme in Schuss-Gegen-schuss die Gesichter der betrachtenden

Geschäftsleute davor zeigt, so dass der Zuschauer zunächst die artifizielle Welt des Werbefilms [...] bruchlos als Teil der in ZABRISKIE POINT erzählten Realität wahrnimmt, bevor er erkennen kann, dass es sich um einen Werbefilm im Film handelt. Gleichzeitig werden die zuschauenden Geschäftsleute durch die Art der filmischen Montage selbst der geschilderten Plastikwelt subsumiert“ (ebd., S.98). Deutlich zu erkennen ist, wie auch hier wesentlich längere Einstellungen einen Kontrast zur Akzelerierung des Werbefilms schaffen. Diese zeigen den Protagonisten zunächst beim Waffenkauf, während die erste kurze Einstellung den von Rodenberg beschriebenen Effekt aktiviert.

Vor allem die Darstellungen solcher komplexer Montageformen konnten mithilfe digitaler Analysewerkzeuge wie VIDEANA in der jüngsten Forschung weiterentwickelt werden, um auf automatisiert erhobene Material basierende Diagramme produktiv



Abb. 2: Akzelerierung und Drosselung des Schnittrhythmus in *Blow Up* (1966) in VIDEANA

in die hermeneutische Hypothesenbildung und Argumentation einzubinden. Komplexe Narrative, die etwa auf die systematische Dekonstruktion konventioneller Repräsentationsformen abzielen und damit die Anwendung ihrer eigenen Verfahren thematisieren, können so mit neuen Fragestellungen bearbeitet werden.

Abbildung 2 basiert auf einer Studie des Autors dieses Textes und gibt einen Einblick in das Prinzip der Beschleunigung und Drosselung des Schnitts in Antonionis *Blow Up* (1966) (vgl. Sittel, im Erscheinen). Dieses vermehrt angewandte filmtechnische Verfahren stellt ein zentrales Strukturmerkmal in der zweiten Hälfte des Films dar und wird – ähnlich der Vorgehensweise Kortés – vor dem inhaltlichen beziehungsweise motivischen Kern des Films, der in der

Hinterfragung medialer Strukturen liegt, als Botschaft interpretierbar.

Am Leitfaden des Salt'schen Paradigmas war es zudem im Rahmen einer Makroanalyse möglich, unter Berücksichtigung der Einstellungsgrößen und Kamerabewegungen stilistische Veränderungen im Gesamtwerk Antonionis zu ermitteln. Die Grafik in Abbildung 3 veranschaulicht die schrittweise Abnahme und den Wiederanstieg der durchschnittlichen Einstellungslängen in den Filmen von 1950 bis 1975. Die Y-Achse indiziert dabei die ASL in Dezisekunden; anhand der X-Achse können die jeweiligen Werte einem Film zugeordnet werden. Im Abgleich mit den Verteilungen von Kameragrößen und -bewegungen konnte die im Diagramm erkennbare Diskontinuität insbesondere vor dem Hintergrund

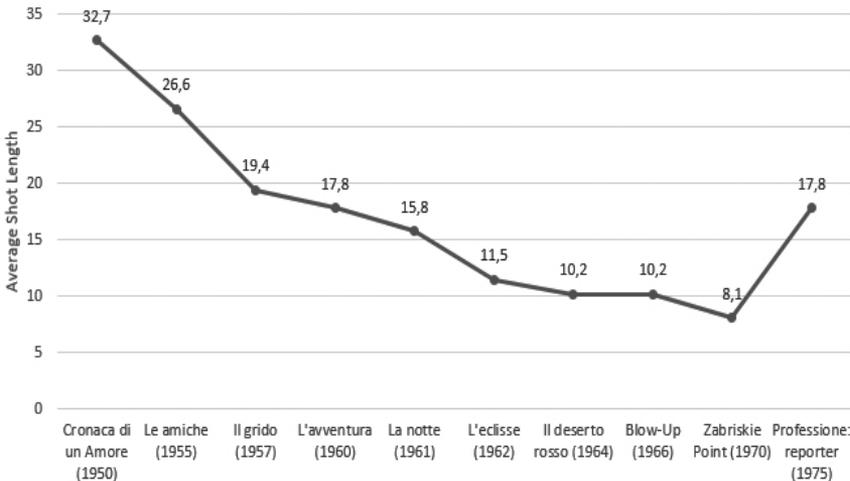


Abb. 3: Durchschnittliche Einstellungslängen in den Filmen Antonionis von 1950 bis 1975

der Experimentierfreudigkeit des Regisseurs erklärt werden. Dahingehend weicht ein Prinzip systematischer Kameramobilisierung und damit eines weitgehenden Verzichts auf Montage nach und nach dem zunehmenden Einsatz des Schnitts, womit gleichermaßen eine statistisch signifikante Veränderung der Kamerawerte einherging.

Auch im Rahmen dieser Untersuchung wurde mit den Ergebnissen der Cinematics-Datenbank mit dem ASL-Wert gearbeitet (mangels einer Alternative zu gegebenem Zeitpunkt und der Notwendigkeit des Abgleichs). Die Verteilung der jeweiligen Einstellungslängen und deren Verhältnisse zueinander wurden allerdings unabhängig dieses Durchschnittswertes für jeden Film separat überprüft. Waren dahingehend insbesondere *long takes* in den ersten Filmen eine quantitative

Auffälligkeit, untermauert der diachrone Vergleich aller verhältnismäßig langen Einstellungen, ungeachtet ihrer kategoriellen Zuschreibung im Hinblick auf Kameragrößen und -bewegungen, wie sich die formalen Konstruktionsprinzipien in den Filmen sukzessive gewandelt haben. Die Balken in Abbildung 4 zeigen die Häufigkeit aller gemessenen Einstellungen mit einer Länge von über 30 Sekunden an, während die Trendlinie die Anzahl der Einstellungen insgesamt indiziert. Deutlich zu erkennen ist, wie mit einem Rückgang längerer Einstellungen eine Zunahme an Schnittstellen einhergeht. In *Cronaca di un amore* (1950) etwa dominieren dementsprechend in eklatanter Weise lange und bewegungsintensive Einstellungen mit einer Maximallänge von bis zu 194,6 Sekunden, wobei ab *La notte*

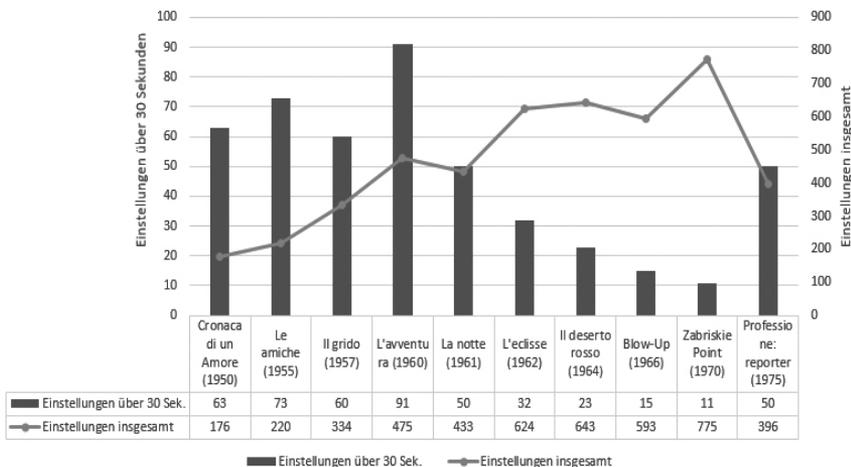


Abb. 4: *Long shots* bei Michelangelo Antonioni

(1961) ein Gegentrend einsetzt, der mit der Standardisierung des Schuss-/Gegenschuss-Verfahrens in Antonionis Filmen zusammenhängt, demzufolge schnell geschnittene Nahaufnahmen zunehmend Einzug in das Werk des Regisseurs halten. Bei *Zabriskie Point* handelt es sich um den am schnellsten geschnittenen Film Antonionis, der ähnlich wie *Blow Up* einem reflexiven beziehungsweise ästhetisch-kritischen Paradigma folgt, das (wie bspw. in der Werbespot-Sequenz) gleichermaßen in der formalen Konzeption des Films anhand des beschleunigenden Schnitts seinen Ausdruck findet. Die Verteilung der Werte in *Professione: Reporter* (1975) weist ebenso Ähnlichkeiten zu den frühen Filmen auf, wobei auch die *long takes* wieder zunehmend an Präsenz gewinnen. Letzten Endes waren in *Professione: Reporter* kaum akzelerierende Passagen zu beobachten, wobei Antonioni diese auf die *Mise-en-scène* betonte Inszenierungsweise mit einer über sechs Minuten andauernden Mobilmachung der Kamera zelebriert.

Diese zunächst mittels Cinematics manuell ermittelten, einfachen Filmdaten dienten später als Referenzwerte, um die Präzision der automatisiert arbeitenden Software VIDEANA zu prüfen, die zu diesem Zeitpunkt in einer frühen Version vorlag. Die Schnittstellen innerhalb der Filme, die hier exemplarisch aufbereitet wurden, konnten von den Algorithmen letztlich mit einer durchschnittlichen Abweichung von rund fünf Prozent erfasst werden; die Software selbst erwies sich nach einer Einarbeitungszeit als zuver-

lässiger, gar integraler Bestandteil der Studie.

Neben diesem vor allem im US-amerikanischen Raum verbreiteten Anwendungsfeld der empirischen Stilforschung, die maßgeblich mit dem von Yuri Tsivian initiierten Cinematics-Projekt in Verbindung steht, wurden solche datenbasierten Visualisierungsformen auch im Bereich der Filmgeschichtsforschung erprobt. Adelheid Heftberger etwa verknüpft die Analyse historischer Quellen, wie beispielsweise Schnittdiagramme und -tabellen des russischen Regisseurs Dziga Vertov, mit computergestützten Darstellungsformen der Digital Humanities, um Einblicke in die Arbeitsweise des Filmemachers zu gewähren (vgl. Heftberger 2016, S.143ff.). Insbesondere die in der formalistischen Filmtheorie und damit in den Werken Vertovs angelegten Konzepte zu den Wirkungspotenzialen bestimmter filmtechnischer und inszenatorischer Verfahren erfahren hierbei eine quantitative Vergleichsfolie, die es erlaubt, den Forschungsgegenstand aus einer gänzlich neuen Perspektive zu beleuchten. Heftberger geht dabei von Kopien der Filme Vertovs aus, die als Digitalisat mittels der Annotationssoftware ANVIL auf Strukturmerkmale, wie den hier erläuterten Parametern der Filmanalyse, aber auch auf Überblendungen oder materialbedingte Faktoren (bspw. Markierungen in den Filmrollen oder Schäden am Film) untersucht wurden (vgl. ebd., S.132ff.). Im Rahmen von Einzel- und Gesamtanalysen dienen die Daten vor dem Hintergrund

historischer Belege der Analyse und Rekonstruktion der Wirkungsabsichten des Formalisten.

### Fazit und Ausblick

Diese Zusammenschau konturiert in erster Linie die Anwendungsfelder der filmwissenschaftlich orientierten Digital Humanities im deutschsprachigen Raum, die sich gegenwärtig auf wenige Veröffentlichungen beläuft. Auf internationaler Ebene hat sich seit längerer Zeit mit Cinemetrics eine neue Forschungsinfrastruktur etabliert, die neben Analysewerkzeugen auch eine Diskussionsplattform zur Methodenoptimierung bietet, etwa im Hinblick auf die statistische Auswertung des gesammelten Datenmaterials (<http://www.cinemetrics.lv/articles.php>).

Auch private Organisationen, wie das von der Schauspielerin Geena Davis gegründete Geena Davis Institute on Gender in Media, kooperieren mit Universitäten, um Methoden zur computergestützten Auswertung von Medieninhalten zu erproben. Gemäß einem geschlechterorientierten Ansatz wurden Bildpräsenz und Dialoganteil männlicher und weiblicher Figuren in 300 Hollywoodspielfilmen automatisiert ermittelt und mit deren kommerziellen Erfolg in Relation gesetzt, um die Geschlechterbefangenheit im gegenwärtigen Mainstreamkino auf eine quantitative Grundlage zu stellen.

Ein solches Vorhaben, wie etwa in diesem Falle nachhaltig ein Bewusstsein für die Marginalisierung von Frauen im Film zu schaffen, kann

letztlich Anreize generieren, auch ideologiekritische Fragestellungen im Hinblick auf aktuelle Medienproduktionen quantitativ zu bearbeiten. Dahingehend bleibt mit Blick auf den fachinternen Diskurs festzuhalten, dass Filme zweifelsohne auch als ‚Diskurs-Teilnehmer‘ oder kommunikative Artefakte zu betrachten sind, die zu einem medialen Subtext der Realität werden und als bedeutsamer Einflussfaktor die soziale Wirklichkeit mitkonstruieren. Dennoch scheint die Kritik Bordwells an den erkenntnistheoretischen Defiziten des tradierten Methodenapparats gleichermaßen nachvollziehbar und legitim. Während es Bordwell wohl darum geht „die wissenschaftstheoretische Forderung nach empirischer Adäquatheit einer Filmtheorie durch einen Rekurs auf ‚harte‘ Wissenschaften abzusichern“ (Hartmann/Wulff 1995, S.12), betrachten etwa Vertreter\_innen sozialwissenschaftlich orientierter Modelle den Film nicht dezidiert als strukturierte Anleitung von Wahrnehmungsprozessen, „sondern als Teilelement dynamischer kultureller und sozialer Prozesse“ (Stauff 1999, S.28) – also insbesondere auch im Verhältnis zu außerfilmischen Phänomenen. Ein Hauptstreitpunkt liegt hier in der Definition des Subjekts beziehungsweise in der Frage, wie die Epistemologie des jeweiligen Ansatzes dessen Filmwahrnehmung konzipiert, ob nun durch internalisierte Datenstrukturen, unbewusste und emotionale Faktoren und/oder im Wechselspiel mit anderen soziokulturellen Praktiken (vgl. ebd., S.32ff.; Lowry 1992, S.126).

Freilich kann es hierbei nicht um den exklusiven Erkenntnis- oder Letztbegründungsanspruch eines Modells gehen und weder darf die Verbindung des Mediums zu gesellschaftskonstitutiven Kategorien, noch in Anbetracht der technologischen Entwicklung oder des Herausbildens von filmischen Konventionen und Stilen in den Hintergrund treten. Trotz der vorausgesetzten Inkommensurabilität der diversen Konzepte muss sichergestellt werden, dass „sich ein produktiver Dialog zwischen den Vertretern dieser Richtungen entwickelt, damit wir die Rezeption von Film und Fernsehen besser zu verstehen lernen“ (Lowry 1992, S.126). So eröffnet sich in jenem Kontext eine Vielzahl medienbildungstheoretischer sowie wissenschaftspolitischer Fragen (vgl. Missomelius 2014), wobei eine kritische Auseinandersetzung mit dem digitalen Methodenapparat und seinen Forschungsdesigns stets gewährleistet sein muss, ohne in radikalen Kulturpessimismus oder Technizismus zu

verfallen. Bei der Anwendung technisierter Forschungsansätze muss vielmehr „etwas sorgfältiger ins Innerste des Wissens, in seine Strukturen – und das bedeutet aktuell genauer: in den Verlauf, die Operationen und Effekte aktueller Wissensprozesse – geschaut werden. Dies sind mehr und mehr global vernetzte Prozesse, eben Wissensprozess in der Netzwerkgesellschaft“ (Gendolla/Schäfer 2004, S.9). Letztendlich darf natürlich auch hier der Fokus nicht darauf liegen, am Leitfaden technologischer Innovationen absolute Antworten und damit apodiktische Beweise anzustreben, sondern in erster Linie darauf, neue Fragen zu stellen. Die kritische Auseinandersetzung mit der eigenen digitalen Entwicklung sowie medienwissenschaftlicher Grundsatzfragen (vgl. Missomelius 2014, S.109) bleibt, wie die Frage nach der Gegenstandsadäquatheit und damit den Erkenntnismöglichkeiten der digitalen Analysewerkzeuge, zu jedem Zeitpunkt unerlässlich.

## Literatur

- Birett, Herbert: „Alte Filme: Filmmalter und Filmstil. Statistische Analyse von Stummfilmen.“ In: Ledig, Elfriede (Hg.): *Der Stummfilm: Konstruktion und Rekonstruktion*. München: diskurs Film, 1988, S.69-87.
- Bauer, Matthias/Ernst, Christoph: *Diagrammatik: Einführung in ein kultur- und medienwissenschaftliches Forschungsfeld*. Bielefeld: transcript, 2010.
- Berliner, Todd/Cohen, Dale J.: „The Illusion of Continuity: Active Perception and the Classical Editing System.“ In: *Journal of Film and Video* 63 (1), 2011, S.44-63.

- Bordwell, David/Thompson, Kristin: „Toward a Scientific Film History?“ In: *Quarterly Review of Film Studies* 10 (3), 1985, S.224-237.
- Bordwell, David: *Making Meaning: Inference and Rhetoric in the Interpretation of Cinema*. Cambridge: Harvard UP, 2009.
- Ewerth, Ralph/Mühling, Markus/Stadelmann, Thilo/Gllavata, Julinda/Grauer, Manfred/Freisleben, Bernd: „Videana: A Software Toolkit for Scientific Film Studies.“ In: Brömmel, Winfried/König, Helmut/Sicking, Manfred (Hg.): *Digital Tools in Media Studies: Analysis and Research – An Overview*. Bielefeld: transcript, 2009.
- Flückiger, Barbara: „Die Vermessung ästhetischer Erscheinungen.“ In: *ZfM* 5, 2011, S.44-60.
- Gendolla, Peter/Schäfer, Jörgen: „Zettelkastens Traum: Wissensprozesse in der Netzwerkgesellschaft – Eine Einführung.“ In: dies. (Hg.): *Wissensprozesse in der Netzwerkgesellschaft*. Bielefeld: transcript, 2004, S.7-27.
- Germeys, Filip/d’Ydewalle, Géry: „The Psychology of Film: Perceiving Beyond the Cut.“ In: *Psychological Research* 71 (4), 2007, S.458-466.
- Grzybek, Peter/Koch, Veronika: „Shot Length: Random or Rigid, Choice or Chance? An Analysis of Lev Kulesov’s Po zakonu [By the Law].“ In: Hess-Lüttich, Ernest W.B. (Hg.): *Sign Culture: Zeichen Kultur*. Würzburg: Königshausen & Neumann, 2012, S.169-188.
- Hartmann, Britta/Wulff, Hans J.: „Vom Spezifischen des Films: Neoformalismus, Kognitivismus, Historische Poetik.“ In: *montage/av* 4 (1), 1995, S.5-22.
- Heftberger, Adelheid: *Kollision der Kader: Dziga Vertovs Filme, die Visualisierung ihrer Strukturen und die Digital Humanities*. München: edition + text, 2016.
- Hochberg, Julian E./Brooks, Virginia: „Film Cutting and Visual Momentum.“ In: Peterson, Mary A./Gillam, Barbara/Sedgwick, H.A. (Hg.): *In the Mind’s Eye: Julian Hochberg on the Perception of Pictures, Films, and the World*. Oxford: Oxford UP, 2007, S.206-229.
- Huff, Markus/Schwan, Stephan: „Do Not Cross the Line: Heuristic Spatial Updating in Dynamic Scenes.“ In: *Psychonomic Bulletin & Review* 19, 2012, S.1065-1072.
- Huff, Markus/Meitz, Tino G.K./Papenmeier, Frank: „Changes in Situation Models Modulate Processes of Event Perception in Audiovisual Narratives.“ In: *Journal of Experimental Psychology – Learning, Memory, and Cognition* 40 (5), 2014, S.1377-1388.
- Korte, Helmut: *Einführung in die systematische Filmanalyse*. Berlin: Schmidt, 2010.
- Lowry, Stephen: „Film – Wahrnehmung – Subjekt: Theorien des Filmzuschauers.“ In: *montage/av* 1 (1), 1992, S.113-128.
- Missomelius, Petra: „Medienbildung und Digital Humanities: Die Medien-

vergessenheit technisierter Geisteswissenschaften.“ In: Ortner, Heike/Pfurtscheller, Daniel/Rizzolli, Michaela/Wiesinger, Andreas (Hg.): *Datenflut und Informationskanäle*. Innsbruck: Innsbruck UP, 2014, S.101-112.

Redfern, Nick: „The Lognormal Distribution Is Not an Appropriate Parametric Model for Shot Length Distributions of Hollywood Films, Literary and Linguistic Computing.“ 2012. <http://nickredfern.files.wordpress.com/2012/02/nickredfern-the-lognormal-distribution-and-hollywood-cinema.pdf> (23.08.17).

Reichert, Ramón: *Big Data: Analysen zum digitalen Wandel von Wissen, Macht und Ökonomie*. Bielefeld: transcript, 2014.

Rodenberg, Hans-Peter: „Historischer Kontext und der zeitgenössische Zuschauer: Michelangelo Antonionis ZABRISKIE POINT (1969).“ In: Korte, Helmut (Hg.): *Einführung in die systematische Filmanalyse*. Berlin: Schmidt, 2010, S.75-118.

Salt, Barry: *Moving into Pictures*. London: Starword, 2006.

Salt, Barry: *Film Style and Technology: History and Analysis*. London: Starword, 2009.

Schwan, Stephan: *Filmverstehen und Alltagserfahrung*. Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag, 2001.

Sittel, Julian: „Computerbasierte Analyse der Filme Michelangelo Antonionis.“ In: Bulgakowa, Oksana/Mauer, Roman (Hg.): *Angewandte Filmtheorie*. Wiesbaden: Springer VS, im Erscheinen.

Stauff, Markus: „Nach der Theorie? Anmerkungen zum Stellenwert von Theorie und Politik bei Cultural Studies und Neoformalismus.“ In: *Medienwissenschaft: Rezensionen | Reviews* 16 (1), 1999, S.22-34.

Tsivian, Yuri: „What Is Cinema? An Agnostic Answer.“ In: *Critical Inquiry* 34 (4), 2008, S.754-767.