

Übersetzungsprobleme zwischen Kunstgeschichte und Computer Vision

Paul Heinicker¹, Janna Kienbaum²

Interaction Design Lab, University of Applied Sciences Potsdam¹
Institut für Künste und Medien – Professur für Medienökologie, Universität Potsdam²

Zusammenfassung

Das Mixed Method-Projekt mit dem Namen *anci* (analysing networked climate images) widmet sich dem Thema des Klimawandels und dessen visueller Kommunikation. Anhand so genannter Schlagbilder werden evidente Klimabilder, die das gegenwärtige Weltbild zum Klimawandel in ihrer Vielfalt zwischen Politik, Wissenschaft, Kunst und Populärkultur repräsentieren und beeinflussen, miteinander verglichen und mittels qualitativer und quantitativer Methoden auf Ähnlichkeiten hin untersucht.

1. Einführung

Der gängige Vorbehalt der Geisteswissenschaften gegenüber Methoden der *digital humanities* lautet, dass Fragen, die sich mit quantitativen und algorithmischen Kriterien beantworten lassen, nicht an die „wirklich interessanten“ qualitativ-hermeneutischen Fragestellungen der Geisteswissenschaften heranreichen würden. Das Forschungsdesign möchte diesen Vorbehalt – qualitativ versus quantitativ – anhand eines grundlegenden Themas für die Analyse von Bildern kritisch reflektieren und die unterschiedlichen Methoden mittels eines substantiellen interdisziplinären Dialoges zu einem eigenen Thema machen.

Methodisch vergleichen wir Bilder des Klimas im Internet mit Kriterien der Form (z.B. Formähnlichkeiten und Farbähnlichkeiten), der Kontextähnlichkeit sowie Ähnlichkeiten der Metadaten. Ähnlichkeit ist für die Fragestellung insbesondere interessant, da diese gleichermaßen in der digitalen Bilddatenanalyse wie in der Kunstgeschichte bzw. Bildwissenschaft als zentrale Methode der Bildanalyse dient. Anhand des Beispiels der Klimabilder im Netz werden wir die unterschiedlichen Konzepte von Ähnlichkeit und ihren jeweilig epistemischen Wert aus mehreren Perspektiven kritisch hinterfragen: der Informatik- und Visualisierungsforschung sowie der Kunst- und Bildwissenschaft, wobei das Interface Design zwischen der Informatik und den Kunst- bzw. Bildwissenschaften vermittelt. Insbesondere interessiert uns, was jeweils als fruchtbare Fragestellung gilt (Erkenntnisgewinne) bzw. wo die Grenzen der jeweiligen Ansätze liegen.

Ergebnisse des Vorhabens sind dann auf drei Ebenen zu erwarten: 1) auf der Ebene algorithmusgestützter Forschung werden wir verschiedene Ähnlichkeitskonzepte für die Analyse von Bildern im Netz evaluieren. 2) Auf der Ebene des Gegenstandes (Klimabilder) möchten wir neue Erkenntnisse darüber gewinnen, welche Bilder sich wie verbreiten und welche Bildtypen in Verbindung mit bestimmten Kontexten gehäuft Verwendung finden. 3) Nicht zuletzt werden wir auf einer Metaebene die Methoden systematisch dokumentieren und reflektieren.



Abbildung 1: Schlüsselbild Horizontanalyse

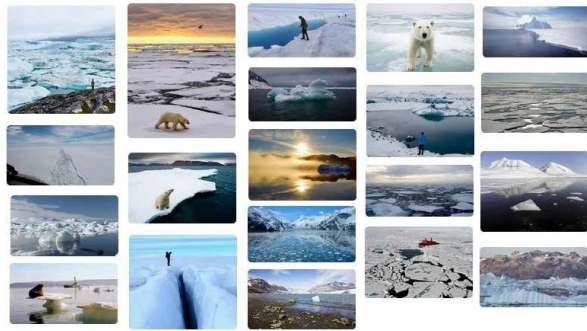


Abbildung 2: Auszug aus dem Pinterest-Bildersample zur Polarmeer-Fotografie

2. Fallstudie – Horizontlinie

Erste wissenschaftliche Ergebnisse des digitalen Bildanalyse-Projektes *anci* erzielen wir anhand einer ersten Bildstudie zur Horizontlinie, die wir zwischen Juli 2017 und Januar 2018 durchführten: Hinterfragt wurde der fotografische Einsatz bzw. die entweder markant hohe und tiefe Position der Horizontlinie in digitalen Landschaftsfotografien (hier exemplarisch am Polarmeer und den CO₂-Fabriken) und inwiefern diese visuelle Rhetorik einen sozial politischen bzw. symbolischen Aussagewert bezüglich des Klimawandels trägt. Hinsichtlich der Umsetzbarkeit der gemischten Methodensystematik orientierten wir uns an dem Methodendesign der „Verallgemeinerung“ nach John Creswell¹, bei welchem auf eine qualitative Analyse eine quantitative folgt. Qualitativ erfolgte die Beschreibung und das Verständnis der Zusammenhänge der „tief“ erhobenen Daten anhand eines begrenzten digitalen Bildkorpus' (hier anhand der digitalen Methode *Pinterest*) und durch strukturiert-interpretatives Vorgehen, hier in Anlehnung an Erwin Panofskys dreistufigem Erkenntnismodell der Bildwahrnehmung sowie -interpretation², und durch die Ableitung der Hypothese, die dann empirisch und datenbasiert auf Regelmäßigkeiten hin geprüft wird.³

¹ Vgl. Creswell, John W. (2003): *Qualitative, quantitative and mixed methods approaches*, Thousand Oaks, Calif.: SAGE, S. 208-225.

² Die Horizontbilder wurden in Anlehnung an Erwin Panofsky auf einer „vorikonographischen“, „ikonographischen“ und „ikonologischen“ Ebene analysiert. Diese drei Ebenen der kunsthistorischen Methode der Ikonologie lassen sich nach Panofsky wie folgt charakterisieren: 1.) Beschreibung des technisch-formalen, primären oder natürlichen Sujets (tatsachenhaft oder ausdruckschaft) aufgrund von „praktischer Erfahrung“ = Stil-Geschichte. 2.) Analyse des sekundären oder konventionalen Sujets (z.B. Anekdoten oder Allegorien) durch literarische Quellen sowie Vertrautheit mit bestimmten Themen und Vorstellungen = Typen-Geschichte. 3.) Interpretation des Gehalts (symbolische Werte) aufgrund synthetischer Intuition und der „Vertrautheit mit den wesentlichen Tendenzen des menschlichen Geistes“ = Geschichte kultureller Symptome oder 'Symbole'. Aus: Panofsky, Erwin (1978) [1955]: *Sinn und Deutung in der bildenden Kunst*, Köln: DuMont, S. 50

³ Vgl. auch Brinkmann, Hanna; Commare, Laura: „Warum 'Anything goes' der Goldstandard sein sollte“. In: *Newest Art History – Wohin geht die jüngste Kunstgeschichte?* Tagungsband der 18. Tagung des Verbandes österreichischer Kunsthistorikerinnen und Kunsthistoriker (2017), S. 169.

Die quantitative Methode wird als eine Sammlung von Methoden beschrieben, die auf eine Vielzahl von Modellen und Werkzeugen angewendet werden können. Viele von diesen Prozesse sind rechnergestützt und damit praxisnah der ingenieurwissenschaftlichen Informatik. Die konzeptionelle Basis der quantitative Methode sind jedoch vielmehr die Strukturwissenschaften, wie z.B. Mathematik und Logik, und die daraus resultierenden Datenstrukturen. Diese strukturelle Logik wurde in Form von verschiedenen quantitativen Methoden in Bezug auf die quantitative Bildanalyse und deren Erkennung des Horizonts angewandt. Die verwendeten Methoden können in drei Bereiche unterteilt werden – Datenaggregation (Web-Scraping), die eigentliche Bildanalyse (Computer Vision-Algorithmen und deren Visualisierung) und Kontextanalyse (Natural Language Processing-Algorithmen).

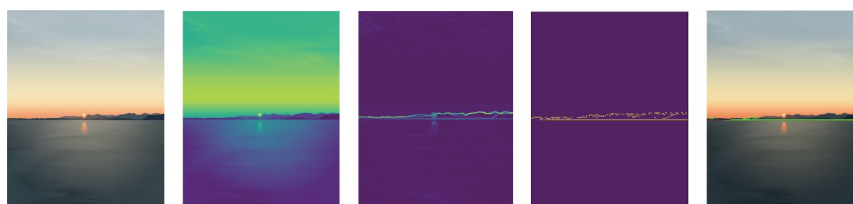


Abbildung 3: Visualisierung verwendeter CV-Algorithmen zur Horizonterkennung in der Reihenfolge: Pre-Processing (Dilatation und Erosion), Feature-Detection (canny edge) und Horizontlinie-Markierung (Hough-Transformation)

Die gesamte Studie kann online als Dokumentation eingesehen und heruntergeladen werden: interface.fh-potsdam.de/anci/pdf/horizontanalyse_anci.pdf.

2.1. Methodik

Die quantitative Methode ließ sich angesichts des umfänglichen qualitativen Analyse-Rahmens nicht eins zu eins auf das kunsthistorische und bildwissenschaftliche Analyseverfahren übertragen, was sich auch in den inhaltlichen Ergebnissen (2.2 und 2.3) widerspiegelt.

Aufgrund des Formalisierungszwangs bzw. der notwendigen Berechenbarkeit des Analysegegenstandes ist die quantitative Methode in ihrer Rolle als verallgemeinerndes Korrektiv in ihrer Aussagekraft eingeschränkt. Vor allem die technischen Messfehler auf der bildlichen Formebene, bei denen die Horizontlinie trotz des durchschnittlich effektiv arbeitenden CV-Algorithmus nicht korrekt zugeordnet werden konnte, stellen hinsichtlich eines inhaltlichen Gesamtergebnisses zur Verteilung der Horizontpositionen nur einen unzureichenden Beleg für die qualitative Fragestellung dar. Ein bloßer Ausschluss der fehlerhaften Bilddatensätze bedeutet keinen repräsentativ wertvollen Umgang mit dem qualitativen Ergebnis – in der Horizontfunktion als hohe Trennlinie einen Ausdruck der Bedrohung des Klimawandels zu sehen. Hinzu kommt hinsichtlich der stark zugeschnittenen Programmierung des Horizont-Algorithmus, dass dieser nur den vertrauten Horizont, nicht jedoch den natürlichen Horizont gekrümmter Bergketten messen konnte.

Aus einer ursprünglich qualitativen “Warum-Frage”, die sich auf die signifikant hohe oder tiefe Lage der Horizontlinie im Zusammenhang mit dem Klimawandel-Kontext und einer

möglichen Aussageintention bezog, wurde also angesichts ihrer Parametrisierung zunehmend eine "Wie-Frage", die ermittelte, ob überhaupt, auf welcher Höhe und wie häufig die Horizontlinie am Beispiel der Polarmeer und CO₂-Bilder vorkommt. Hierin besteht der Anspruch an die digitale Methode trotz ihrer formalen Eigenschaft, qualitative Fragen - seien diese nun "richtig" oder "falsch" - komplementär zu stützen als diese zu beeinflussen. Dass die Bildstudie mit dem quantitativen Ansatz dermaßen stark von der eigentlichen inhaltlichen Frage zugunsten einer zunehmenden Methodenreflexion abweicht und vor allem die Problematik aufwirft, wie qualitative aber auch quantitative Fragen in den Digital Humanities richtig formuliert werden können, stellt ein zentrales Ergebnis der Bildanalyse zum Horizont dar.

Die qualitative Hypothese, nach der der Horizont in den digitalen Fotografien als bewusst gesetztes formales „Steuerinstrument“ der Wahrnehmung in Form einer markant hoch oder tief stehenden Trennlinie und somit als Ausdruck der Bedrohung durch den Klimawandel aufgefasst werden kann, wird von der hier durchgeführten quantitativen Messung nur in Teilen gestützt.⁴ Im Sinne des sequentiellen Designs liegt das Potential der Quantifizierung eher in Assoziationsmöglichkeiten, die rückwirkend der qualitativen Methode neue Einsichten bieten, als in einer statistischen Korrektur.

2.2. Inhalt - Polarmeer-Fotografien

Wird die quantitative Analyse als Korrektiv bzw. Verallgemeinerungsansatz der „tiefen“ qualitativen Rechercheergebnisse bei *Pinterest* verstanden, müsste die Aussage über die Höhe der Horizontlinie bei den Polarmeer-Fotos korrigiert werden. Glaubt man den quantitativen Zahlenwerten⁵, liegt die Mehrheit der Horizontlinien (49,2%) in der Bildmitte mit einer Durchschnittshöhe von 49,8%. Die qualitative Aussage hinsichtlich der prägnant hoch angesiedelten Horizontlinie und ihrer dramatischen Rhetorik in den Polarmeer-Fotografien müsste demnach nach unten, gemäß eines mehrheitlich für Ausgewogenheit sorgenden Horizonts, korrigiert werden.

Die Interpretation gemäß des *Pinterest*-Konvoluts (29 Fotografien als Ausgangsmaterial), dass der Horizont bei den Polarmeer-Szenen als gerichtete Trennlinie im Sinne einer „Zeitknappheit“, einer dystopischen Zukunftsvision oder des Prinzip des „fear appeals“ bzw. der affektiv kognitiven Reaktion von „threat recognition“ oder einer „perceived efficacy in respond to the fear“⁶ verstanden werden kann und einer virtuellen Überschreitung des Horizonts mit der oberen Bildfläche zugunsten der bedrohlichen Klimawandelfolge – die weite

⁴ Es wird hinsichtlich dieser Ergebnisfeststellung der Output der Messung trotz der „Optimierungsprobleme“ und der Fehlerhaftigkeit aus qualitativer Perspektive, die beim Prozess des Scrapings, der Computer Vision und dem Natural Language Processing (Prüfung lediglich der englischen Datensätze) auftraten, verwendet. So wird versucht, die „genuine“ Verfahrensweise der quantitativen Methode zu garantieren.

⁵ Abgesehen davon, dass es sich hinsichtlich des quantitativ, generalisierenden Anspruchs bei den 61 Fotografien um ein sehr geringes Bildsample handelt, konnten bei „händischen“ Stichproben einzelner Messergebnisse vermehrt fehlerhafte Angaben über die Horizontposition festgestellt werden. Der Klimawandel-Kontext konnte bei einzelnen Bildern quantitativ nicht garantiert werden.

⁶ O'Neill, Saffron; Nicholson-Cole, Sophie (2009): Fear Won't Do It: Promoting Positive Engagement With Climate Change Through Visual and Iconic Representations. In: Science Communication 2009 30: 355 originally published online 7 January 2009, S. 358ff.

Meeresfläche mit den schmelzenden, zerborstenen Eisschollen oder dem einzelnen Eisbären auf der Scholle – nur wenig Spiel lässt, müsste also nach dem quantitativen Ergebnis aus den gemessenen 59 Bildern der Google Image Search relativiert werden.

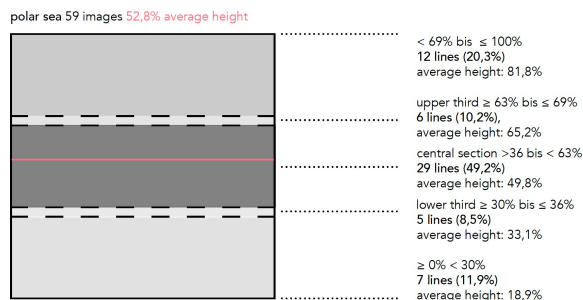


Abbildung 4: Diagrammatische Darstellung der Verteilung der CV-erkannten Horizontlinien im Bildersample der Polarmeer-Fotografien

2.3. Inhalt – Fotografien zum CO₂-Ausstoß

Das Messergebnis zu den digitalen Fotografien zum Thema CO₂-Ausstoß ist insgesamt fragwürdig und scheint die Problematik aufzuwerfen, inwiefern bei einem so extrem schmalen Bildsample von nur neun Bildern von einer quantitativ zu bearbeitenden Datenmasse gesprochen werden kann. Richtet man sich strikt nach dem Output, könnte das qualitativ festgestellte formale Ähnlichkeitskriterium der hier markant tief gelegenen Horizontlinie mehrheitlich bestätigt werden: Die Durchschnittshöhe des anhand von Computer Vision gemessenen Horizonts liegt bei 36,4%, von denen fünf Bilder eine Durchschnittshöhe von 13,4% aufweisen. Diese Verortung entspricht ungefähr der Verteilung des qualitativen Bildkorpus, bei dem 16 von 28 Bilder eine Horizontlinie im unteren Viertel, Fünftel oder sogar auf der Bildkante enthalten.

Ein Vorteil des geringen Outputs besteht in der ermöglichten „händischen“ Überprüfung der CV- und Scraping-Ergebnisse der Kontextanalyse, nach der eindeutig keine Validität dieser Daten festgestellt werden kann. Drei der Bilder weisen nicht das besagte CO₂-Motiv auf, bei drei Bildern wurde die Durchschnittshöhe von dem CV-Algorithmus falsch, bei einem ungenau bemessen. Lediglich zwei Bilder des Outputs weisen sowohl das Motiv als auch eine passende Durchschnittshöhe der Horizontlinie von 52,79% und 22,39% auf. Eine Bestätigung der qualitativen Hypothese scheint demnach problematisch.

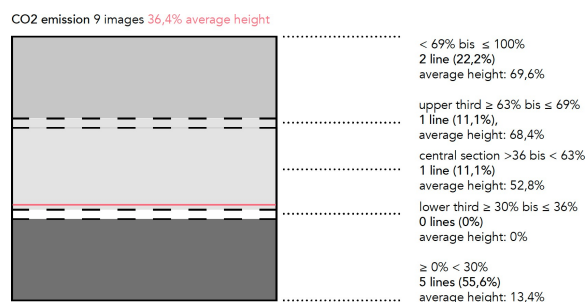


Abbildung 5: Diagrammatische Darstellung der Verteilung der CV-erkannten Horizontlinien im Bildersample der CO₂-Emissionsfotografien

3. Reflexion der methodischen Übersetzung

3.1. Herausforderungen der qualitativen und quantitativen Bildanalysemethode

1 – Ist die kunst- bzw. bildwissenschaftliche Analyse der Klimabilder auf vorikonographischer Ebene gemäß kollektiver Gedächtnisstrukturen stets einer Rezeption im Sinn der „praktischen Erfahrung“ nach Panofsky ausgesetzt, wird die algorithmische bildintrinsische Analyse durch Computer Vision, die automatisierte Erkennung der Horizontlinie und -höhe, durch eine subjektiv-qualitativ zugeschnittene Programmierung und eine Art „Effizienzpragmatismus“ bestimmt.

2 – Stellt sich bei der ikonographisch-ikonologischen Bildanalyse die Gefahr einer Überinterpretation oder „sprachlichen Fremdbestimmung“⁷, wird die quantitative Analyse von einem Optimierungsdrang und einer zugrundeliegenden Strukturlogik dominiert.

3 – Stellt der qualitativ recherchierte Literaturkorpus die Grundlage für die ikonografisch-ikonologische Analyse dar, ist die quantitative Analyse auf extern aufbereitete Datenquellen, Programmierschnittstellen (APIs) oder Algorithmen angewiesen. Diese sind oftmals von Dienstleistungen von Technologie- und Software-Unternehmen geprägt, deren Wirkweisen ihrer Algorithmen nur schwer einsichtig sind (*black box*). Sowohl die qualitative als auch die quantitative Herangehensweise sollten daher eine Datenkritik- und Transparenz berücksichtigen.

4 – Stellt sich auf qualitativer Ebene die Herausforderung der disziplinären Eingrenzung zwischen kunsthistorischer, bildwissenschaftlicher, medienwissenschaftlicher und informationstheoretischer Bildbetrachtung, herrscht bei der quantitativen Analyse das Problem der disziplinären Ausgrenzung, der Übertragung der Daten-Strukturlogik auf eine qualitativ-hermeneutische Betrachtungsweise, vor.

3.2. Fruchtbare Zusammenspiel der Methoden

1 – Nicht nur auf Ebene der Metadaten, sondern v.a. hinsichtlich der Bildinhalte selbst kann sich (wird die Fehlerquote minimiert) eine algorithmische Bildanalyse durch Computer Vision für die Kunstwissenschaft als digitale Methode durchaus bewähren, um in kurzer Zeit eine große, über eine qualitative „Tiefenforschung“ hinausgehende, Bildmasse kompositorisch zu analysieren. Hierbei handelt es sich um das gängige Argument der Masse (*big image data*), das bei steigenden Untersuchungsdaten, ein höheres Versprechen der Analyse suggeriert.

2 – Eine markante Schnittstelle der beiden Ansätze ergab sich überhaupt erst aufgrund der interdisziplinären Zusammenarbeit, indem auffiel, wie sehr die kunst- bzw. bildwissenschaft-

⁷ Boehm, Gottfried: „Iconic Turn. Ein Brief, W.J.T. Mitchell: Pictorial Turn. Eine Antwort – Ein Briefwechsel von 2006“, In: Belting, Hans (Hrsg.) (2007): Bilderfragen: die Bildwissenschaften im Aufbruch, München: Wilhelm Fink, S. 34.

liche Methode aufgrund des Schwerpunkts des Bildvergleichs selbst in Teilen quantitativ vorgeht und keineswegs als der Disziplin genuin bezeichnet werden kann. Dazu zählen u.a. das Filtern der zahlreichen digitalen Fotografien hinsichtlich eines formalen Bildgegenstandes (Horizont) in Form der „Pinnwände“ oder auch das Messen der Horizonthöhe mithilfe der digitalen Bildbearbeitung. Auch die quantitative Methode war in diversen Analyseschritten qualitativen Entscheidungsprozessen ausgesetzt: Zunächst bei der Konzeption des Algorithmus, sprich der bewussten Isolation des Bildphänomens aus einem komplexen Kontext (Experimentieranordnung) und des Herunterbrechens des Horizonts als Untersuchungsgegenstand auf formalisierbare Elemente (*divide and conquer*). Auch innerhalb der Anpassung der Datengrundlage bzw. der einzelnen Funktionen durch beispielsweise Veränderung der Schwellenwerte, wurden vom Programmierer rein subjektive Unterscheidungen im Rücksprache mit der qualitativen Fragestellung getroffen. Nicht zuletzt bilden auch die Auswertung der generierten Ergebnisse und die darauffolgenden Veränderung des Programms im Sinne der Übersetzung der kunst- bzw. bildwissenschaftlichen Analyse einen qualitativ-subjektiven Akt. Gerade in Bezug auf die Creswellsche Trennung von quantitativen und qualitativen Methoden muss nun gefragt werden, was das spezifisch Quantitative der vermeintlich quantitativen Methode darstellt. Der kritische Umgang mit quantitativen Methoden besteht also darin, ihre qualitativen Dimensionen bewusst wahrzunehmen und zu benennen, um keine „falsche“ Vorstellung von Verlässlichkeit und Messgenauigkeit (Objektivität) zu produzieren, die hier im Laufe der Horizontanalyse als problematisch identifiziert wurde. Anhand des direkten Methodenvergleichs wurde also überhaupt erst evident, wie schwer sich von einer rein qualitativen oder quantitativen Methodik sprechen lässt.⁸

3 – Ein interessanter Erkenntnisgewinn durch die datenbasierte Bildanalyse könnte nun in der ontologischen Bildbetrachtung bestehen. Hinsichtlich einer bildtheoretischen Reflexion wurde bei der gemischten Methodenverwendung ein interessanter Übersetzungsprozess des Bildverständnisses deutlich: Die Digitalität der Bildlichkeit ermöglichte aufgrund der qualitativen und quantitativen Analyseschritte den steten und iterativen Wechsel zwischen dem Bild als 1.) Phänomen, als 2.) Datensatz, als 3.) visualisierte Tabelle oder schließlich als 4.) statistische Graphik. Dies bedeutet, dass man es mit einer neuen Herangehensweise an die digitalen Bildgegenstände zu tun hat, die ein ephemeres Verständnis von äußerem (wahrnehmbaren) Bild, Bildmedium und Daten provoziert. Die Bildanalyse mittels Algorithmen (pattern recognition) interessiert sich vor allem für den Datentyp des Bildes (Pixel). In der Anwendung dieser Algorithmen werden den Informationen aus den Bildern nicht-bildliche Datentypen zugeordnet. Die quantitative Bildanalyse arbeitet somit, im Gegensatz zur bildwissenschaftlichen Analyse, nie mit dem Bildern selbst, sondern mit abstrahierten Nicht-Bildern (Schirra). Diese digitalen Datentypen müssen erst repräsentiert werden, um Sinn aus ihnen zu generieren. In diesem Prozess entstehen Visualisierungen, die ihre eigenen Bedingungen und Wirkweisen subjektiver Natur mit sich bringen. Die quantitative Horizontanalyse ist folglich ein Prozess, bei dem Horizontbilder als Nicht-Bilder transformiert, prozessiert und letztlich über neue (Diagramm-)Bilder analysiert werden können.

⁸ Über diese Feststellung gilt es, sich im Laufe des *anci* Projekts bzw. der zukünftigen Bildstudien weiter kritisch auseinanderzusetzen.

4 – Die erste Mixed Methods-Bildstudie ermöglichte auch folgende Feststellung: Sowohl die (phänomenale) ikonografisch-ikonologische Analyse in Anlehnung an Panofskys Drei-Phasen-Modell der visuellen Bedeutungsebenen als auch die algorithmische Analyse der verschiedenen Datensatzformate führt zu dem Verständnis, Bildlichkeit als Zusammenspiel diverser Bildebenen zu begreifen.⁹ Die von Erwin Panofsky hierarchisch strukturierten vorikonographischen, ikonografischen und ikonologischen Bildebenen werden in der quantitativen Analyse um informationstheoretische Schichten wie „Information“, „Mediensystem“ und Erzeugung des „Visuellen Phänomens“¹⁰ erweitert.

5 – Ein Erkenntnispotential in der quantitativen Methode liegt nun darin, sich mittels Computer Vision oder Pattern Recognition einer neuen Möglichkeit anzunähern, Bilder ikonisch zu analysieren und Panofskys Erkenntnismodell – einmal ungeachtet einer hierarchischen Wertung der Bildebenen, wodurch schließlich die computergesteuerte Mustererkennung gegenüber der ikonologischen als nicht minder bedeutsame Erkenntnisstufe verstanden werden kann – zu ergänzen.

6 – Möglicherweise nähert man sich so über die Fehleranalyse einer ikonischen Idee der Bildlichkeit an, die noch vor Panofskys vorikonographischer Ebene der „praktischen Erfahrungen“ anzusiedeln wäre.

Literaturverzeichnis

- Boehm, Gottfried. *Iconic Turn. Ein Brief, W.J.T. Mitchell: Pictorial Turn. Eine Antwort – Ein Briefwechsel von 2006*, In: Belting, Hans (Hrsg.) (2007): *Bilderfragen: die Bildwissenschaften im Aufbruch*, München: Wilhelm Fink, S. 34.
- Brinkmann, Hanna; Commare, Laura. *Warum 'Anything goes' der Goldstandard sein sollte*. In: *Newest Art History – Wohin geht die jüngste Kunstgeschichte?* Tagungsband der 18. Tagung des Verbandes österreichischer Kunsthistorikerinnen und Kunsthistoriker (2017), S. 169.
- Creswell, John W. (2003). *Qualitative, quantitative and mixed methods approaches*, Thousand Oaks, Calif.: SAGE, S. 208-225.
- Klinke, Harald. *Bildwissenschaft ohne Bildbegriff*. In: Ders.; Stamm, Lars (Hrsg.) (2013): *Bilder der Gegenwart: Aspekte und Perspektiven des digitalen Wandels*.
- O'Neill, Saffron; Nicholson-Cole, Sophie (2009). *Fear Won't Do It: Promoting Positive Engagement With Climate Change Through Visual and Iconic Representations*. In: *Science Communication* 2009 30: 355 originally published online 7 January 2009, S. 358ff.
- Panofsky, Erwin (1978) [1955]. *Sinn und Deutung in der bildenden Kunst*, Köln: DuMont, S. 50.

⁹ Vgl. auch Klinke, Harald: „Bildwissenschaft ohne Bildbegriff“. In: Ders.; Stamm, Lars (Hrsg.) (2013): *Bilder der Gegenwart: Aspekte und Perspektiven des digitalen Wandels*.

¹⁰ Ebd., S. 24.