

1 – Horizontanalyse

Der Horizont als Ausdruck der Bedrohung
in der Klimawandelkommunikation



a
a n
a n c
a n c i

analysing

networked

climate

images

Zum Schlagmotiv

3 – 5

6 – 26

qualitativ-
hermeneutische
Bildanalyse

quantitative
Bildanalyse

27 – 47

48 – 61

Resultat

Zum Schlagmotiv

Beschäftigt man sich mit dem Vergleich fotografischer Bilder zum Klimawandel, springt er einem vermehrt ins Auge: Der Horizont, besser die Horizontlinie, findet sich als formal wiederkehrender Gegenstand in zahlreichen Fotografien zum Klimawandel im Internet – ob beim Meeresspiegelanstieg, bei CO₂-Industrielandchaften mit qualmenden Schloten oder Fotografien mit trockener, aufgebrochener Erde (Abb.1-3). Dabei ist vor allem seine Lage im oberen Drittel bzw. Viertel/Fünftel oder im unteren Drittel bzw. Viertel/Fünftel der Bildfläche evident. Anstelle einer für Ausgewogenheit sorgenden mittigen Horizontlinie, die die meisten Bilder aufweisen, scheint der implizite Betrachter mit einer bewusst gesetzten Blickrichtung und dominierenden oberen oder unteren Bildfläche konfrontiert zu sein.

Der Horizont stellt, Aby Warburgs Terminus folgend, das erste zu analysierende Schlagbild¹ oder *Schlagmotiv* der Mixed Methods Analyse dar, das prägnant positioniert in den Landschaftsdarstellungen zur Klimawandelkommunikation als *visuelle Manifestation*² vorkommt. Die Frage scheint lohnenswert, aus welchen Gründen diese Gestaltungsform im Klimawandelkontext eingesetzt wird. Die erste *Mixed Methods*-Bildanalyse widmete sich daher dieser qualitativen Fragestellung am Beispiel der Polarmeerslandschaft mit hoher und der CO₂-Fabriklandschaft mit markant tiefer Horizontlinie.



Abb. 1 – Bayerischer Rundfunk. Bildtitel: "Arktisches Meereis zwischen Ostgrönland und Spitzbergen und die Folgen des Klimawandels. Jahr für Jahr schrumpft durch die globale Erwärmung die Fläche am Nordpol, die noch von Meereis bedeckt ist." Foto: Sebastian Menze/Alfred-Wegener-Institut/dpa, Quelle: <http://www.br.de/klimawandel/eisschmelze-eis-polkappen-antarktis-arktis-klimawandel-nordpol-100.html>



Abb. 2 – Politische Bildung, Bildtitel: "Kohlekraftwerk Jänschwalde", Foto: blackpictures, flickr.com, CC BY-NC-ND 2.0. Quelle: <http://www.politische-bildung.de/klimawandel.html>

¹– Siehe Diers, Michael (1997): Schlagbilder: Zur politischen Ikonographie der Gegenwart, Frankfurt a.M.: Fischer, S. 7: „Das Interesse gilt dabei vorrangig dem Übertritt des Bildes in die Sphäre des politischen Alltags sowie der Ikonographie dieser Alltagsbilder, die als öffentliche Bilder oder - mit einem treffenden Wort Aby Warburgs - als Schlagbilder apostrophiert werden.“

²– Ebd., S. 13.

Methodisches Vorgehen

Das Forschungsdesign der gemischten Methoden, der qualitativ-hermeneutischen sowie der quantitativen Bildanalyse lehnt sich an eines der Mixed Methods Modelle von John Creswell aus der empirischen Sozialwissenschaft als pragmatisches Rahmenkonstrukt an: Sie richtet sich nach dem s.g. *Sequentiellen Design*, genauer dem *Verallgemeinerungsdesign* oder *exploratory design*³, bei dem sich an die schwerpunktmäßig gewichtete qualitative Bildanalyse (Janna Kienbaum) die der quantitativen Datensätze (Paul Heinicker) anschließt. Im Anschluss an das Ergebnis der qualitativen Analyse zur Horizontlinie am Beispiel der Klimabilder zum *Polarmeer* und *CO₂-Ausstoß*, stellt sich methodisch die Frage nach dessen quantitativer *Anschlussfähigkeit*, Erweiterung und Bestätigung.

Auf einer übergeordneten Ebene dient die hier vorgenommene Untersuchung der Methodenreflexion. Was geschieht, wenn Methoden gemischt werden? Was geschieht, wenn Fragen an Bilder von Seiten der Kunstgeschichte und der Computer Vision bearbeitet werden? Aus diesem Grund wurde in dieser Studie die Rolle der quantitativen Methode somit auch als die eines Korrektivs für qualitative Forschungen hinterfragt. Der folgende Analysetext widmet sich dem Untersuchungsgegenstand nicht nur inhaltlich in Anbetracht der qualitativen Fragestellung, sondern bindet auf einer übergeordneten Ebene eine kritische Methodenreflexion der jeweiligen Ansätze ein.



Abb. 3 – Stuttgarter Zeitung. Bildtitel: “Sowohl Dürren als auch extreme Hochwässer treten durch den Klimawandel häufiger auf”. Foto: dpa. Quelle: <https://www.stuttgarter-zeitung.de/media/media.b5f11f8a-108c-4ced-ba11-14cc6b-f0e6cb.original1024.jpg>

3 – Vgl. Creswell, John W. (2003): *Qualitative, quantitative and mixed methods approaches*, Thousand Oaks, Calif.: SAGE, S. 208-225. Siehe auch Kuckartz, Udo (2014): *Methodologie, Forschungsdesigns und Analyseverfahren*, Wiesbaden: VS, S. 81-83.

Schlagmotiv

Sequentielles Design
Verallgemeinerungsdesign

qualitative Befunde

qualitative
Bildanalyse



quantitative
Bildanalyse

Erweiterung und Bestätigung



Methoden-
reflexion

qualitativ-hermeneutische Bildanalyse

Fragestellung

Der Horizont stellt hinsichtlich der Methode des *Vergleichenden Sehens* das *Tertium Comparationis* auf struktureller Ebene der Bilder dar. Das zu vergleichende Kriterium bildet die *Horizonthöhe*. Die Bildanalyse fragt dabei, ihrem qualitativ-hermeneutischen bzw. historisch-kontextualisierenden *Impetus* gemäß, nach einem kausalen Zusammenhang oder Gehalt⁴, der hinter der rein formalen Ähnlichkeit bzw. Differenz der Horizont-Bilder liegt und untersucht folgende Fragen: Gibt es einen Zusammenhang zwischen der Position des Horizonts und einer Aussageintention zum Klimawandel? Welchen symbolischen Beitrag leistet der von Rezipienten meist unbewusst wahrgenommene Horizont als formales technisches Instrument zu der Klimawandelkommunikation im Internet?

4 – Vgl. Panofsky, Erwin (1978) [1955]: *Sinn und Deutung in der bildenden Kunst*, Köln: DuMont, S. 18: „Gehalt mag, im Gegensatz zum Sujet, mit den Worten Peirces als dasjenige beschrieben sein, was ein Werk preisgibt, aber nicht prunkend hervorkehrt. Es handelt sich um die Grundhaltung einer Nation, einer Epoche, einer Klasse, einer religiösen oder philosophischen Überzeugung – all das wird unbewußt von einer einzigen Person ausgewiesen und in einem einzigen Werk verdichtet“.

Herangehensweise – Korpus

Hinsichtlich der verfügbaren Masse der Landschaftsfotos im Web unter der Indexierung *Klimawandel* bzw. *climate change* wurde eine qualitative Eingrenzung des Untersuchungsmaterials vorgenommen. Zum Einen haben wir die Analyse thematisch auf die Bildinhalte *Polarmeer* und *CO₂-Ausstoß* begrenzt. Zum Anderen diente *Pinterest* als *überschaubare* Social Media Plattform und rahmendes Medienformat der Eingrenzung und Auswahl des Bildkorpus'.⁵

Als Stichworte der Untersuchung galten die Sucheingaben *Klimawandel* und *climate change*. Nach diesen wurden alle Fotografien mit dem Bildinhalt *Polarmeer* und *CO₂-Ausstoß* händisch gefiltert, die eine Horizontlinie aufwiesen, und in Form von virtuellen Pinnwänden, dem *Markenzeichen* der Social Media Plattform, gesammelt⁶. Die Bildanzahl des Korpus zum Bildinhalt *Polarmeer* sowie *CO₂-Ausstoß* fiel in Anbetracht der gesamten Suchausgabe (über 2000 Bilder) bei *Pinterest* erstaunlich gering aus. Hier wird die Ausrichtung der Social Media Plattform deutlich, deren visuelle Pins sich in erster Linie mit den Themen *Hobbies* und *Design* befassen. Mag die Ausgabemenge an Bildern zu den besagten Stichworten zum Klimawandel marginal ausfallen, für die qualitative Methode der tiefen ikonologischen Analyse schien dieses Korpus aufgrund der Überschaubarkeit geeignet und wurde bewusst gewählt.

Zum Bildinhalt *Polarmeer* (klar erkennbare Horizontlinie, Meerszene mit Eisschollen, Bergen oder Eisberg) konnten insgesamt 29 Fotos (Abb.4), zum Bildinhalt *CO₂-Ausstoß* (klar erkennbare Horizontlinie, CO₂-Fabriklandschaft, CO₂-Schlote mit Rauchwolken) 28 Fotos (Abb.5) gefiltert werden.

5 – Die Plattform *Pinterest* ist aufgrund ihres Ausmaßes eine der weltweit größten Social Media Plattformen mit 175 Millionen Nutzern im August 2017 bzw. 200 Millionen Nutzern zwischen September 2015 und September 2017 sowie einem Marktanteil hinsichtlich der Seitenaufrufe von 8,39% nach Facebook an erster Stelle, was diese als Recherchepool für die Bildanalyse interessant machte.

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/628444/umfrage/montaich-aktive-nutzer-von-pinterest-weltweit/>, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/241601/umfrage/marktanteile-fuehrender-social-media-seiten-weltweit/> sowie <https://de.statista.com/themen/1996/pinterest/>: „Im März 2017 zählte „Pinterest“ zu den wertvollsten digitalen Start-Ups nach Bewertungen von Venture-Kapital-Firmen. [...] Laut einer Statista-Umfrage lag der Anteil der „Pinterest“-Nutzer in Deutschland unter den 18- bis 29-Jährigen bei 25 Prozent.“ Aus: <https://de.statista.com/themen/1996/pinterest/> [alle Quellen aufgerufen am 30.11.17].

6 – An dieser Stelle muss im Rahmen der Mixed Methods Analyse erwähnt werden, dass innerhalb der qualitativen Analyse mit „Pinterest“ als eine digitale Methode der Bildsammlung und -sortierung bereits quantitativ gearbeitet wurde.

qualitativ

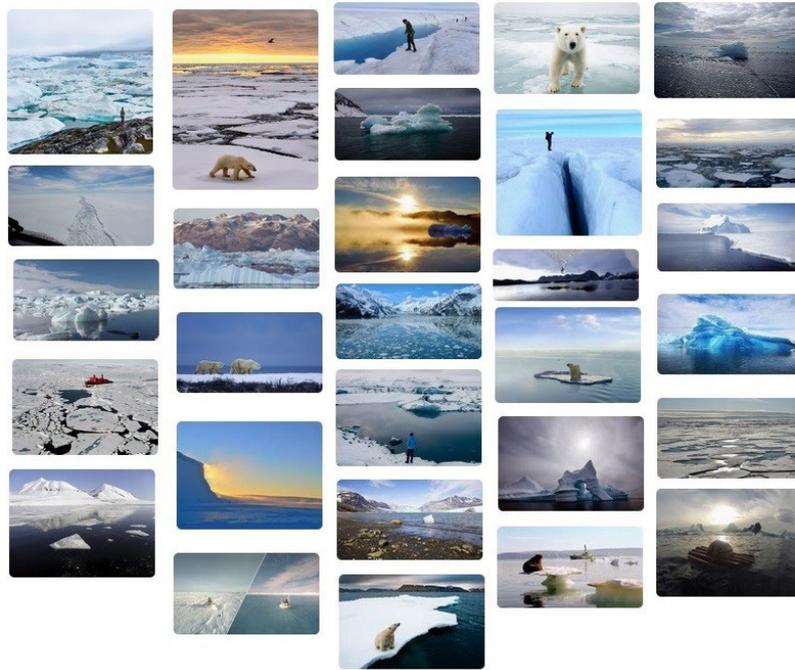


Abb.4: Horizontlinie „Polarmeer“ (Auswahl vom 19.09.17).
Quelle: <https://www.pinterest.de/jkienbau/horizont-polarmeer-fotos/>, bearbeitet mit Paint.

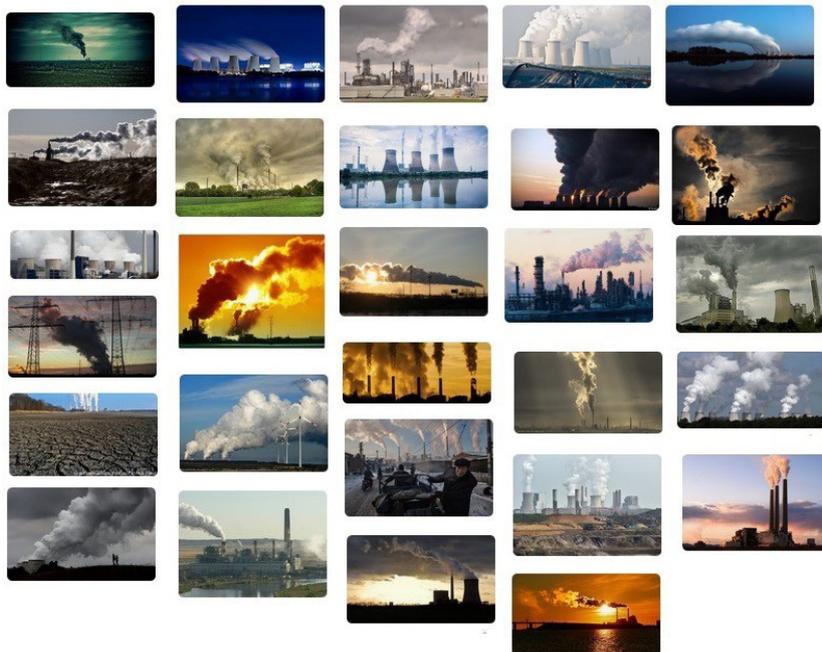


Abb. 5: Horizont „CO2-Ausstoß“ (Auswahl vom 19.09.17)
Quelle: <https://www.pinterest.de/jkienbau/horizont-co2-fotos/>, bearbeitet mit Paint.

Herangehensweise – Methode

Methodisch lehnt sich die qualitativ-hermeneutische Untersuchung des Horizonts bewusst an die traditionell kunsthistorisch-hermeneutische *Dreischritt-Analyse* der Ikonologie des Kunsthistorikers Erwin Panofsky (1892-1968) an⁷. Die Bilder wurden somit auf einer *vorikonographischen, ikonographischen* und *ikonologischen* Ebene analysiert. Da es sich um digitale Fotos im Mediendiskurs handelt, spielen ebenfalls Ansätze der Bildwissenschaft, *die auf die neue Ordnung der elektronischen Medien reagiert und zugleich ältere kulturtheoretische Ansätze, wie den Panofskys, aufnimmt*, eine Rolle⁹. Insbesondere die Analyse der Texte, in die die Bilder eingebunden sind und zu denen *Pinterest* verlinkt, dienen deren kontextuell-ikonographischer Bestimmung im Mediendiskurs. Da es sich insbesondere um Texte aus populär-journalistischen Medienformaten bzw. Online-Magazinen handelt, wurden Ansätze aus der Framing-Analyse der Kommunikationsforschung¹⁰ trotz ihrer kategorischen Systematisierung herangezogen, um die Medienformate wie Presse- und Blogartikel hinsichtlich eines möglichen Framing-Elements bestimmen und Rückschlüsse auf die Bedeutungskonstruktion der Bilder ziehen zu können. Das kommunikationswissenschaftliche Konzept des Framings wird in der kunsthistorischen Bildanalyse aufgrund der abweichenden disziplinären Verortung nur allgemein und in Ansätzen angewendet. Es bietet sich jedoch an, um *Formen und Mechanismen der Aufmerksamkeitssteuerung* zu beschreiben, die durch derartige *Fokussierung* erfolgt.“¹¹

7 – Panofsky, Erwin (1978) [1955]: *Sinn und Deutung in der bildenden Kunst*, Köln: DuMont, S. 36-68.

8 – Die drei Ebenen lassen sich nach Panofsky wie folgt charakterisieren: 1.) Beschreibung des technisch-formalen, primären oder natürlichen Sujets (tatsachenhaft oder ausdruckshaft) 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.

9 – Bruhn, Matthias (2009): *Das Bild: Theorie – Geschichte – Praxis*, Berlin: Akademie Verlag, S. 215. Siehe auch Mitchell, W. J. Thomas (1986): *Iconology: image, text, ideology*, Chicago: The University of Chicago Press: „If Panofsky separated iconology from iconography by differentiating the interpretation of the total symbolic horizon of an image from the cataloguing of particular symbolic motifs, my aim here is to further generalize the interpretive ambitions of iconology by asking it to consider the idea of the image as such. [...] The aim of these readings is to show how the notion of imagery serves as a kind of relay connecting theories of art, language, and the mind with conceptions of social, cultural, and political value.“ (S. 2)

10 – Vgl. Matthes, Jörg (2014): *Framing*, Baden-Baden: Nomos. Vgl. auch Grittman, Elke (2015): *Visual Frames – Framing Visuals*. Zum Zusammenhang von Diskurs, Frame und Bild in den Medien am Beispiel des Klimawandeldiskurses“. In: Geise, Stephanie; Lobinger, Katharina: *Visual Framing: Perspektiven und Herausforderungen der visuellen Kommunikationsforschung*, Köln: Halem, S. 95-116.

11 – Bruhn, Michael (2009), S.35.

Zum Horizont – Historischer Blick

Um das Verständnis des Horizonts bzw. dessen Position in den zu vergleichenden Klimawandel-Bildern besser nachvollziehen zu können, lohnt – unter Heranziehung Albrecht Koschorkes historischer Abhandlung über den Horizont in literarischen Landschaftsbildern – ein allgemeiner Blick auf dessen (kunst-)historische Bedeutung: Dem Horizontmotiv als „landschaftlich-visuelles Phänomen“ kommt eine interessante Sonderrolle zu, grenzt es sich doch von Naturräumen wie der Insel oder dem Meer als symbolische Gegenstände motivgeschichtlicher Studien, ab¹². Denn hinsichtlich seines formalen Charakters und der Strukturen der Wahrnehmung, entzieht er sich „inhaltlichen und intentionalen Bestimmungen“¹³. Der Horizont bildet keinen festen „Gegenstand des Gebietes der Empirie, sondern eine konstituierende Bezugslinie für die Ordnung der Empirizität überhaupt“¹⁴. Ihm kommt so die essentielle Rolle eines „formalen Bedingungsrahmens“, der „Funktionsweise des Bedeutens überhaupt“¹⁵ zu.

Ein gerade für die Analyse der besagten Klimabilder zentrales Charakteristikum des Horizonts ergibt sich somit aus dessen Eigenschaft als „Grenzphänomen“ und „Regulation des Absenz, kraft derer die Zeichen des von ihm umschlossenen Wahrnehmungsfeldes eine semantische Spannung enthalten [...] und dadurch sinnträchtig werden.“¹⁶ Historisch betrachtet, ergibt sich das Spezifikum einer jeweiligen Epoche nicht durch „bestimmte Positivitäten von Sinn“, als vielmehr den „Modus seiner virtuellen und, historisch gesehen, immer nur episodenhaften Erzeugung.“¹⁷ Dem Horizontmotiv kann somit eine durchaus aktive Rolle zugewiesen werden, die in ihrer bildlichen Darstellung als ein Grundgerüst der „Konfiguration von Sichtbarkeit und Unsichtbarkeit“¹⁸ bezeichnet werden kann. Diese Konfiguration ist einer historischen Wandelbarkeit als „fortwährende Neudefinition zwischen Raum und Zeichen und Binnenstruktur des Zeichens selbst“¹⁹ ausgesetzt. Das Horizontmotiv ermöglicht somit „semantische Umbesetzungen“ und kann „je nach dem spezifischen Moment Verschwinden oder Verweigerung der Grenze signalisieren.“²⁰ So steht der Horizont als „neuzeitliches Phänomen“²¹ vor allem für eine Grenzüberschreitung und -erfahrung. Mit Entstehung der mathematischen Raumerfahrung und Zentralperspektive in der neuzeitlichen Kunstgeschichte erfährt er insbesondere seine formal berechnende Funktion, da der „Fluchtpunkt stets auf dem sogenannten »Hor-

12 – Vgl. Koschorke, Albrecht (1990), S. 7.

13 – Ebd., S. 7

14 – Ebd., S. 7

15 – Ebd., S. 7 u. 8.

16 – Ebd., S. 8.

17 – Ebd., S. 8.

18 – Ebd., S. 8.

19 – Ebd., S. 8.

20 – Ebd., S. 9.

21 – Ebd., S. 11.

izont«, d.h. auf der durch den Augenpunkt gelegten Waagrechten“²² liegt. Mit Entstehung der Neuzeit wird der Horizont zum Sinnbild für die „motorische Fernflucht des Geistes“²³ und einer unendlichen „Progressionsdynamik“²⁴. Hinsichtlich der historisch variierenden semantischen Umbesetzung der Horizontdarstellungen bzw. der Konfiguration von Sichtbarkeit und Unsichtbarkeit kann, hier nur in Kürze angerissen, der Bogen von der offenen Grenze der Neuzeit über den panoramaartigen „Tiefensog des Horizonts“ und der virtuellen „Entgrenzung des Darstellungsbereiches“²⁵ der Romantik zur beginnenden Wiederkehr der Grenze der literarischen Moderne des 19. Jahrhunderts gezogen werden, in der sich die „Fernflucht tendenz ins Negative umgewertet“ hat und „Utopie sowie desillusionierte Weltsicht“²⁶ vorherrschen.

Gerade die romantische Landschaftsmalerei scheint in Anbetracht des zu analysierenden Bildkorpus Parallelen aufzuweisen, betrachtet man die durchgehende Horizontlinie der besagten Klimawandelbilder: Ein Tiefensog bzw. die Vertiefung der illusionierten räumlichen Unendlichkeit werden stilistisch durch die um 1800 entstandene Kunstform des Panoramas, die somit einsetzende seitliche Dehnung des Rahmens und den „Einzug der Betrachterposition“ in der romantischen Landschaftsmalerei ermöglicht.²⁷ Bildrahmen und durchgehende Horizontlinie bilden die entscheidende Orientierungsstruktur der Bildwahrnehmung mit Tendenz der Weitwinkelseinstellung und treiben „die perspektivische Malerei über ihre Grundlegung als objektive, abgeschlossene Repräsentation des Gegebenen hinaus.“²⁸

Die digitalen Landschaftsfotografien aus dem Klimawandel-Mediendiskurs und ihre Horizontstruktur scheinen somit hinsichtlich ihrer zeitgenössischen Semantik interessant, behandelt man den bildlich inszenierten Horizont also nicht als spezifisch symbolischen Naturraum, sondern als eine Bedingung der Wahrnehmung und eine damit verbundene zeitgenössisch virtuelle Erzeugung von Sinn²⁹, die sich hier gemäß der qualitativen Fragestellung als Ausdruck der Bedrohung durch den Klimawandel äußern könnte. Bereits in seiner historischen Bedeutung ist der Horizont also von einer Ambiguität geprägt: Einerseits ist er Grenz- oder Limesfigur des Sichtbaren, andererseits symbolisiert er dessen virtuelle Überschreitung. Einerseits ist ihm Allgemeinheit inne, andererseits repräsentiert er immer nur einen Ausschnitt der Landschaft, je nach Betrachterstandpunkt:

Der Horizont ist nicht neben den Dingen, die sich perspektivisch auf ihn beziehen. Vielmehr ist das Verhältnis zwischen der Sichtgrenze und dem, was sie umschließt, für die Struktur der ganzen Wahrnehmungswelt bestimmend. Die Grenze ist zugleich Produkt und Negativ der Gegebenheiten. Sie modelliert das Sichtbare, indem sie es in seiner virtuellen Überschreitung zeigt.³⁰

22 – Panofsky, Erwin: „Die Perspektive als symbolische Form“ In: Ders. (1980): Aufsätze zu Grundfragen der Kunstwissenschaft, herausgegeben von Hariolf Oberer und Egon Verheyen, Berlin: Volker Spiess, S. 99.

23 – Ebd., S. 39.

24 – Ebd., S. 40.

25 – Ebd., S. 67.

26 – Ebd., S. 223.

27 – Koschorke, Albrecht (1990), S. 8.

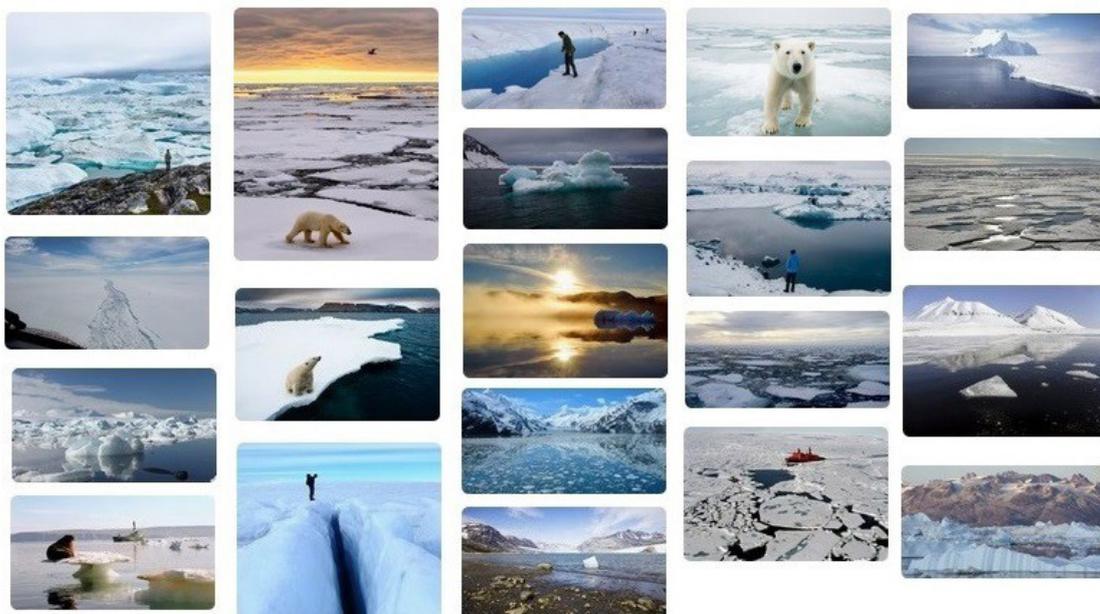
28 – Ebd., S. 67 u. 68.

29 – Vgl. Koschorke (1990), S. 8.

30 – Koschorke, Albrecht (1990), S. 77.

Analyse I – Polarmeer

Das Korpus an Bildern bei „Pinterest“ zeichnet sich vermehrt durch eine sichtlich strukturierte Bildfläche aufgrund einer hoch positionierten Horizontlinie aus, die sich teilweise direkt an der oberen Bildkante befindet: Von den 29 Bildern liegt der Horizont bei sieben eindeutig im oberen Drittel und bei 13 im mindestens oberen Viertel (Abb.6). Auf diesem Bildkorpus (20 Fotos) mit markant hoher Horizontlage liegt der Fokus der Analyse.³¹ Zuzüglich zur visuellen Wahrnehmung der Lage der Horizontlinie wurde auch hier innerhalb der qualitativen Analyse ein digitales bzw. quantitatives Werkzeug, eine Bildbearbeitungssoftware, genutzt, um die Höhe des Horizonts anhand der Häufigkeit der Himmelsabschnitte im Bild zu messen (Abb.7).



Die Bedeutungskonstruktion des Horizonts als Tertium Comparationis und Ausdruck der Bedrohung des Klimawandels kann bereits auf vorikonographischer Ebene, der „Identifizierung reiner Formen“ durch die „praktische Erfahrung“ aus den Fotografien hervorgehen.³²

Die Aufnahmen sind v.a. bei Tag und sonnigem Wetter erfolgt. Sie geben die Polarlandschaft und den Lebensraum des Eisbären „naturgetreu“ wieder und betonen in erster Linie dessen landschaftliche Weite, die aufgrund der durchgehenden Horizontlinie zustande kommt und die links und rechts über den Bildrand hinaus weiter zu gehen scheint. Der Horizont verläuft also panorama-artig durch das querformatige Bild, wodurch die quere weite Fläche der Polarlandschaft



Abb.7: Formal-technische Berechnung der Horizonthöhe durch „Paint“. Bildquelle: <http://www.spiegel.de/fotostrecke/spitzbergen-in-der-arktis-sorge-um-globalen-saattresor-fotostrecke-147696-2.html>.

Abb.6: Gefiltertes Sample mit Horizont im oberen Drittel und höher

31 – An dieser Stelle muss erwähnt werden, dass sich die Bildanalyse hier auf die von „Pinterest“ angezeigten, thumbnail ähnlichen Bildmaße stützt, die in der eigentlichen Quelle bzw. in der kontextuellen Einbettung teilweise variieren und somit die Lage der Horizontlinie verändern können. Somit können neben der Analyse der Bilder ebenso Rückschlüsse auf das „Framingverfahren“ von „Pinterest“ als Social Media Plattform gezogen werden.

32 – Panofsky (1987) [1955], S. 38. Dabei muss kritisch bemerkt werden, dass die „vorikonographische Ebene“ eine rein bildimmanente Bildbetrachtung im Sinne einer Ikonik nach Imdahl ausschließt und die Wahrnehmung reiner Formen, Strukturen, Stimmungen oder Figuren bereits kulturellen Konventionen oder Zeichensystemen unterliegt.

betont wird. Zustande kommt die Horizontlinie allein durch einen hell-dunkel- bzw. Farbkontrast (v.a. Blau-Weiß, Hellblau-Dunkelblau). Die Fotos bestechen durch ihre prägnante, asymmetrische Flächenaufteilung, die durch den Horizont zustande kommt und eine kompositorische Schwere bewirkt: Die Aufmerksamkeit wird auf die große Fläche, das Meer und die Eisschollen gelenkt, während dem Himmel in der oberen Bildhälfte kaum Aufmerksamkeit zufällt: Es handelt sich um eine Vogelperspektive, durch die der Horizont nach oben „verschwindet“ und – unter Berücksichtigung des Kontextes zum Klimawandel – eine Stimmung der Perspektivlosigkeit bewirken. In erster Linie bilden die Fotos nur die Landschaft ab. Werden Figuren abgebildet wie ein einzelner Eisbär, zeigen sich die Größenverhältnisse der Szenerie: Die Motive sind im Vergleich zum Bildganzen klein gehalten und betonen die Landschaft als Fläche unterhalb der Horizontlinie.

Fotografisch technische Möglichkeiten

Zu der qualitativen Untersuchung der These gehört hinsichtlich der Rezeptionsästhetik die Prüfung gebräuchlich fotografischer Techniken, die ohnehin in der Landschaftsfotografie eingesetzt werden. So weisen auch Urlaubsbilder im Polargebiet – trotz ihrer anzunehmend positiven Konnotation – vermehrt eine hohe Horizontlinie auf (Abb.8 und 9).

Zu den fotografischen Techniken zählen die Drittel-Regel bzw. der Goldene Schnitt, bei denen das Motiv oder der Horizont von dem Fotografen dezentral bzw. an den Rand des Bildes positioniert wird, um eine harmonische, interessante und spannende oder dramatische Bildwirkung zu erzielen. „Vereinfacht bedeutet es für die Gestaltung eines Bildes, dass man sich das rechteckige Bild in etwa so vorstellt, als wäre es in neun gleich große Rechtecke unterteilt. Das Hauptmotiv wird dort platziert, wo sich die Linien schneiden.“³³ Gerade in der Landschaftsfotografie spielt die Drittel-Regel hinsichtlich der Horizontlinie eine maßgebliche Rolle: „Die klassische Aufteilung besteht in einer Drittelung des Bildes: unten zwei Drittel Landschaft, oben ein Drittel Himmel, manchmal auch umgekehrt. Das wird im Allgemeinen als harmonisch empfunden.“³⁴ Die Analyse konzentriert demnach insbesondere auf die kompositorische „Überspitzung“ oder „Übertreibung“ dieser gängigen Regeln im Rahmen der Klimawandelkom-



Abb.8: Polarreise, „Gäste der „Bremen“ auf Spitzbergen Umrundung“, ZVG, Quelle: <https://www.blick.ch/life/polarreisen-die-bilder-id521460.html>



Abb.9: Polarreise, Spitzbergen ©Heiner Kubny, Quelle: <http://www.alleskreuzfahrt.at/44199/ikarus-tours-neueexpeditionen-und-polarreisen/>

33 – Esen, Jacqueline (2011): Digitale Fotografie: Grundlagen und Fotopraxis, Bonn: Vierfarben, S. 90.

34 – Ebd., S. 86.

munikation. Denn als „eines der wichtigsten Bildelemente“³⁵ und „technische Größe“³⁶, die das Feld der Wahrnehmung organisiert, wird der Horizont von dem Fotografen bewusst gesetzt: „Der Horizont teilt ein Foto in zwei Teile (Erde und Himmel), deren Verhältnis das Bild stark beeinflusst und es, indem die Aufmerksamkeit entweder auf den nahen Vordergrund oder auf den fernen Himmel gelenkt wird, „schwer“ oder „leicht“ (irdisch oder vergeistigt) erscheinen läßt.“³⁷

(Vor-)ikonografische Muster

Verortet man die Fotos in dem Klimawandel-Kontext, lassen die Polarmeer-Szenen ein spezifisches ikonisch-ikonografisches Muster zu, das sich durchaus von dem der positiv konnotierten Bilder der Polarreisen unterscheidet und das bewusst von dem hohen Horizont ausgeht und sich so an einer Betonung der Flächigkeit orientiert:

– Die Fotos werden, ähnlich des Bildaufbaus der frühen Landschaftsmalerei, von der evidenten Fläche unterhalb des Horizonts dominiert: Ähnlich der frühen Landschaftsmalerei zu Beginn der Neuzeit, als die räumliche Perspektive noch nicht in ihrer mathematischen Präzision ausgereift war, war der Horizont Mittel, um dem Anspruch auf Allgemeingültigkeit, auf eine „Gesamtheit aller darstellbaren Dinge“ trotz eines Ausschnitts in der Landschaftsmalerei gerecht zu werden: Die Horizontlinie wurde dann, wie in den beobachteten Landschaftsfotografien der Polarmeerszenen, in erster Linie hoch stehend angeordnet, um dem Betrachter einen Blick von oben auf das Land zu ermöglichen. Die untere Bildfläche konnte, ähnlich der mittelalterlichen Symbolanordnungen, wie in einer landkartenähnlichen, kartographischen Ansicht mit ihren jeweiligen Elementen abgelesen werden.³⁸

Hier dient die Bildfläche, ähnlich der historischen kartographischen Darstellungsweise durch den hohen Horizont, Platz für die dokumentarische Klimawandel-Aussage: Die binnendifferenzierte Fläche, das von weißen Eisschollen durchsetzte Meer als häufig wiederkehrendes Motiv für das Abschmelzen der Eises und der Erderwärmung.

35 – Feininger, Andreas (2005): Die hohe Schule der Fotografie, 30. Aufl., München: Wilhelm Heyne, S.144.

36 – Koschorke, Albrecht (1990), S. 49.

37 – Feininger, Andreas (2005), S.144.

38 – Vgl. Koschorke (1990), S. 51f.

– Gemäß der Naturlandschaft dominieren die Farben Hellblau, Dunkelblau und Weiß. Sie wirken entsprechend kalt und stehen in ihrer Kühle für Entrückung, Abstandnahme oder Verklärung und bewirken ein Gefühl von Ferne³⁹, die den „Tiefensog“ und die „Totalisierung des Bildraumes“ durch die „panorama-förmige“ Horizontlinie verstärken.

– Am deutlichsten wird der Horizont durch die geradlinig verlaufende Oberfläche des Polarmeeres als „vertraute Horizontlinie“, die „Ausgeglichenheit, Gelassenheit, Beständigkeit und Dauer“⁴⁰ symbolisiert, betont. Durch Eisberge oder braune Bergketten wird aus dem „vertrauten“ ein „natürlicher Horizont“, bei dem der horizontale Verlauf der Linie von der „Morphologie der Landschaft“⁴¹ beeinflusst wird. Dieser Linienverlauf wirkt „gewaltsam, dynamisch bewegt und wechselvoll“⁴² und findet seine dramatische Entsprechung in braunen Berggipfeln, deren Eis bereits geschmolzen ist. Obwohl bei diesen Fotos der „natürliche Horizont“ die relevantere Linie darstellt, sticht die Grenzlinie zwischen Meeresoberfläche und Bergen aufgrund eines hell-dunkel-Kontrastes und ihrer Geradlinigkeit als markante Trennlinie im Foto hervor.

– Insbesondere der Eisbär wird in seiner Einsamkeit unterhalb der Horizontlinie abgelichtet, um auf sein Aussterben durch die Globale Erwärmung hinzuweisen.

– Die Horizontlinie kommt bei einigen Fotos durch ein gleißend bis oranges Sonnenlicht zustande, das sich durch einen warm-kalt-Kontrast von der Meeresfläche abgrenzt. Ein sonst romantisch anmutendes Gefühl des Sonnenuntergangs bzw. -aufgangs erfährt im Klimawandel-Kontext seine konträre Bedeutung: Die Sonne und ihre orangene Farbe symbolisieren Wärme, die das Eis bedrohlich zum Schmelzen bringt.

Kontextanalyse

Zu den „Frame-Elementen“ einer Argumentationsskizze zählen die Nennung der „Problemdefinition“; der „Ursachen-“, der „Lösungsvorschläge“ und der „moralischen Bewertung“⁴³. Die Kontexte der Polarmeer-Fotografien wurden qualitativ auf einen besonders dominanten „Frame“ hin gelesen, das sich z.B. anhand von markanten Schlüsselwörtern, Titeln, Metaphern oder Argumenten markieren lässt.⁴⁴ Dass es dabei methodisch zu subjektiven „Forscher-Frames“ kommen kann, lässt sich schwer vermeiden und stellt ein Problem der Repräsentativität innerhalb des qualitativen

39 – Friedländer, Max J. (1992): Von Kunst und Kennerschaft, Leipzig: Reclam, S. 30.

40 – Feininger, Andreas (2005), S.144.

41 – Spektrum.de, Lexikon der Astronomie. Verfügbar unter: <http://www.spektrum.de/lexikon/astronomie/horizont/184%20> [aufgerufen am 01.09.17].

42 – Feininger, Andreas (2005), S.144.

43 – Vgl. Matthes, Jörg (2014), S. 10-13. Die Unterscheidung der Frame-Elemente erfolgt in Anlehnung an Entman, R.M. (1993): Framing: toward clarification of a fractured paradigm. *Journal of Communication* 43 (4), S. 51-58. Die Analyse konzentriert sich hier auf die journalistische Verarbeitung des Inputs strategisch politischer Kommunikatoren bzw. auf die Wirkung des journalistischen Outputs hinsichtlich der Rezeption. Vgl. Matthes, Jörg (2014), S. 13.

44 – Vgl. ebd., S.38.

Ansatzes dar. Zudem herrscht hinsichtlich der Kontextanalyse und somit des Frame-Ansatzes auch hier die Problematik der Eingrenzung vor: Da es sich hier um einen disziplinär „abweichenden“ Ansatz handelt und da in der Mixed Methods Bildanalyse insbesondere die Methodenreflexion gegenüber inhaltlichen Erkenntnissen im Vordergrund steht, fasst die Kontextanalyse hier nur in Kürze den rezipierten „Frame-Gehalt“ zusammen und konzentriert sich lediglich auf die journalistische Verarbeitung des Inputs strategisch politischer Kommunikatoren bzw. auf die Wirkung des journalistischen Outputs hinsichtlich der Rezeption.⁴⁵

Die Kontexte stammen aus dem Zeitraum 2012-2017. Die Mehrzahl der Texte stellt auffälligerweise ein journalistischer Mediendiskurs dar, der sich aus „populären“ oder auflagenstarken Tages- und Wochenzeitungen zusammensetzt. Aufgrund der breit rezipierten journalistischen Bilder und deren materiellem Einfluss hinsichtlich einer diskursperspektivischen Kollektivsymbolik nach Jürgen Link⁴⁶, konzentriert sich die Kontextanalyse auf diesen: 12 Bilder wurden in Artikeln aus Nachrichten-Websites (u.a. Spiegel-Online, Scinexx Wissensmagazin, ntv) und Online-Zeitungen (u.a. Süddeutsche Zeitung, Zeit Online, Huffington Post) unter der Rubrik „Wissen“/„Wissenschaft“ publiziert.⁴⁷ Die Bildbeschreibungen beziehen sich entweder auf Landschaftsausschnitte Grönlands, der Arktis, der Antarktis oder Spitzbergens.

Insgesamt lassen sich die Texte dem Frame-Element der Problemdefinition, konkret der Folge bzw. Gefahr, sowie der Moral, Umweltbewusstsein oder Schuldzuweisung, zuordnen. Probleme der „Zeitknappheit“ und die Beschreibung „dystopischer Zukunftsprognosen“ prägen die Texte in erster Linie. Alarmierende Botschaften – starke Übertreibungen und Größenangaben, Personifizierungen der Natur – dominieren anstelle von Ursachenzuschreibungen und Lösungsansätzen: „Rekord-Eisschmelze in der Arktis“ (Filmstill ntv), „schockierend konkrete Rechnung“ (bezogen darauf, wie viel jeder einzelne zum Klimawandel bei trägt, Süddeutsche Zeitung)“, „Schlimmste Befürchtung“ (Huffington Post), „Der gigantische Eisberg ist ein Warnsignal an die ganze Welt“ (Süddeutsche Zeitung), „Das Zwei-Grad-Ziel entwickelt sich zum Wunschtraum“ (Zeit Online) oder „Arktische Eismassen haben sich halbiert: Neuer Negativrekord im Norden“ (Spiegel Online), „Grönland verliert jährlich 272 Giga-Tonnen an Eismasse“ (WeltN24), „Saatguttresor auf Spitzbergen: Die Arktis kommt ins Schwitzen“ (Spiegel Online).

45 – Vgl. Matthes, Jörg (2014), S. 13.

46 – Vgl. Link, Jürgen: „Literaturanalyse als Interdiskursanalyse: Am Beispiel des Ursprungs literarischer Symbolik in der Kollektivsymbolik“. In: Fohrmann, Jürgen; Müller, Harro (Hrsg.) (1988), Frankfurt a.M.: Suhrkamp. Siehe S. 286: „Unter Kollektivsymbolen möchte ich Sinn-Bilder (komplexe, ikonische,-motivierte Zeichen) verstehen, deren kollektive Verankerung sich aus ihrer sozialhistorischen, z. B. technohistorischen Relevanz ergibt, und die gleichermaßen metaphorisch wie repräsentativ-synekdochisch und nicht zuletzt pragmatisch verwendbar sind.“

47 – Weitere Bilder sind in den Kontext „NGO/NPO“ und den Kontext „Reiseblog/website“ einzuordnen.

Der Horizont als hohe Trennlinie

Mithilfe der bisherigen Analyseschritte kann durchaus behauptet werden, dass sich der Horizont im Klimawandel-Kontext nicht nur als ästhetisch strukturierendes Element in der Bildwahrnehmung oder – komposition auszeichnet. Der Horizont scheint hier eine Intention zu erhalten, die anhand seiner hohen Lage repräsentiert wird und die die gängige Drittel-Regel vom Fotografen intensiviert oder gar überspitzt.

Bei der vergleichenden Betrachtung des Horizonts in den Urlaubsbildern und den Fotos unter dem Stichwort „Klimawandel“ oder „Climate Change“ droht die qualitative Studie hinsichtlich der Höhe des Horizonts und der gängigen fotografisch technischen Möglichkeiten an Validität einzubüßen. Um sich nicht in einer qualitativen „Überinterpretation“ des Horizontmotivs zu verlieren, kann an dieser Stelle die Analyse bewusst offen gelassen werden. Dennoch kann ein evidenter formal-technischer Unterschied zwischen den beiden Kontexten festgestellt werden: In den Fotos der Polarreisenden ist die horizontale Linie zwar hoch und präsent, wird jedoch zugunsten des Gesamtmotivs bzw. der im Vordergrund vorgelagerten großen Motive (Schiffe, Urlauber in roten Winterjacken) nicht evident als „Trennlinie“ betont. Der markante Unterschied zu der Wahrnehmung des Horizonts in den Klimabildern ergibt sich kompositorisch durch dessen Betonung als Trennlinie, die v.a. durch einen flächigen Aufbau zustande kommt und das unausgewogene Verhältnis, das schmale „Stück“ Himmel und die weite Fläche Meer bzw. Eismeer hervorhebt. Die Polar-Landschaft erhält hier durch die „horizontale Trennlinie“ – ähnlich Kurt Lewins Beschreibung der „erlebten“ Landschaft an der Kriegsfront – eine Begrenzung und Gerichtetheit, die sich durch ein „Vorn und Hinten“ auszeichnet und von der „runden“, „friedlichen“ Landschaft abgrenzt:

Denn für gewöhnlich erlebt man die Landschaft auf diese Weise: Sie erstreckt sich, verhältnismäßig unabhängig von den durch die besondere Geländeform bedingten Sichtverhältnissen, weit über den Raum hinaus, den nach optischen Gesetzen die Netzhaut, selbst sukzessiv, widerspiegeln kann; und diese Ausdehnung, – das ist wesentlich für die Friedenslandschaft – geht nach allen Richtungen gleichermaßen ins Unendliche, wenn sie auch je nach der Formation

und dem Gelände in den verschiedenen Richtungen verschieden schnell und leicht fortschreiten kann. Die Landschaft ist rund, ohne vorne und hinten.⁴⁸

Seiner (historischen) Bedeutung gemäß, ist der Horizont für das „Verhältnis zwischen der Sichtgrenze und dem, was sie umschließt, für die Struktur der Wahrnehmungswelt bestimmend.“⁴⁹ Hinsichtlich der Wahrnehmungswelt im Klimawandelkontext bzw. in den Polarmeer-Fotos könnte folgende Symbolik abgeleitet werden: Die Horizontlinie fungiert als Trennlinie oder „Grenze“, die in ihrer Höhe dieser bedrohlichen, zukunftsgerichteten Intention gerecht zu werden scheint: Der bedrohten und gefährdeten Polarlandschaft in Form der bereits aufgebrochenen und geschmolzenen Eisschollen im Meer bietet der hohe Horizont die größte Fläche. Die schmale Bildfläche oberhalb des Horizonts als ein in die Zukunft gewandtes Blickfeld lässt wenig Raum, was der steigenden Bedrohung und so dem Prinzip des „fear appeals“, der „language of alarmism“ bzw. der affektiv kognitiven Reaktion von „threat recognition“, „emotion of fear“ und der „perceived efficacy in respond to the fear“ nach Saffron O’Neill und Sophie Nicholson-Cole zugeordnet werden könnte.⁵⁰ Auch das qualitative Ergebnis der „Frame-Analyse“, die Feststellung der dominanten Themen der „Problemdefinition (Folge, Gefahr)“ und „Moral“ (Umweltbewusstsein, Schuldzuweisung) läßt sich dieser ikonologischen Tendenz sowie dem symbolischen Ausdruck der „Zeitknappheit“ zuordnen.

Die Wahrnehmung des Horizonts als Trennlinie in der Polarmeer-Szenerie wird zudem – vergleicht man das Horizontmotiv formal-stilanalytisch im Sinne Heinrich Wölfflins – bei grafischen Design-Plakaten deutlich. Diese scheinen die naturgetreuen Landschaftsfotografien in ihrer Komposition gar zu überspitzen: Die darin vorherrschende formal-technische Bildaufteilung wird von monochromen Farbflächen dominiert, die hier durch einen markanten Querschnitt sowie hell-dunkel oder warm-kalt Kontrast eine noch prägnantere Horizontlinie ergeben (Abb.10). Auch hier dominiert in der Mehrzahl die hoch angeordnete Horizontlinie, die eine große Bildfläche dem Wasser und eine schmale dem Himmel bietet.



Abb.10: Drei Beispiele für grafische Plakate mit Polarmeer-Szenerie und Horizont

48 – Lewin, Kurt (1917): Kriegslandschaft. In: Gestalt Theory, 2009 Vol. 31, No.3/4, S. 254.

49 – Koschorke, Albrecht (1990), S. 77.

50 – 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.

Analyse II – CO₂-Ausstoß

Bei den Fotos zum Bildinhalt „CO₂-Ausstoß“ fällt das Ergebnis der Analyse zur Lage des Horizonts noch evidenter aus als bei den Fotos zum „Polarmeer“, nur dass sich dieser hier in der unteren Bildhälfte befindet: Bei den 28 Bildern liegt der Horizont bei zwei Bildern im unteren Drittel, bei sieben im unteren Viertel/Fünftel der Bildfläche und bei 9 Fotos sogar fast auf der unteren Bildkante bzw. dem unteren Bildrand (Abb.11). Dieser Bildanzahl (18 Fotos) mit markanter Horizontlage widmet sich auch hier die Bildanalyse.

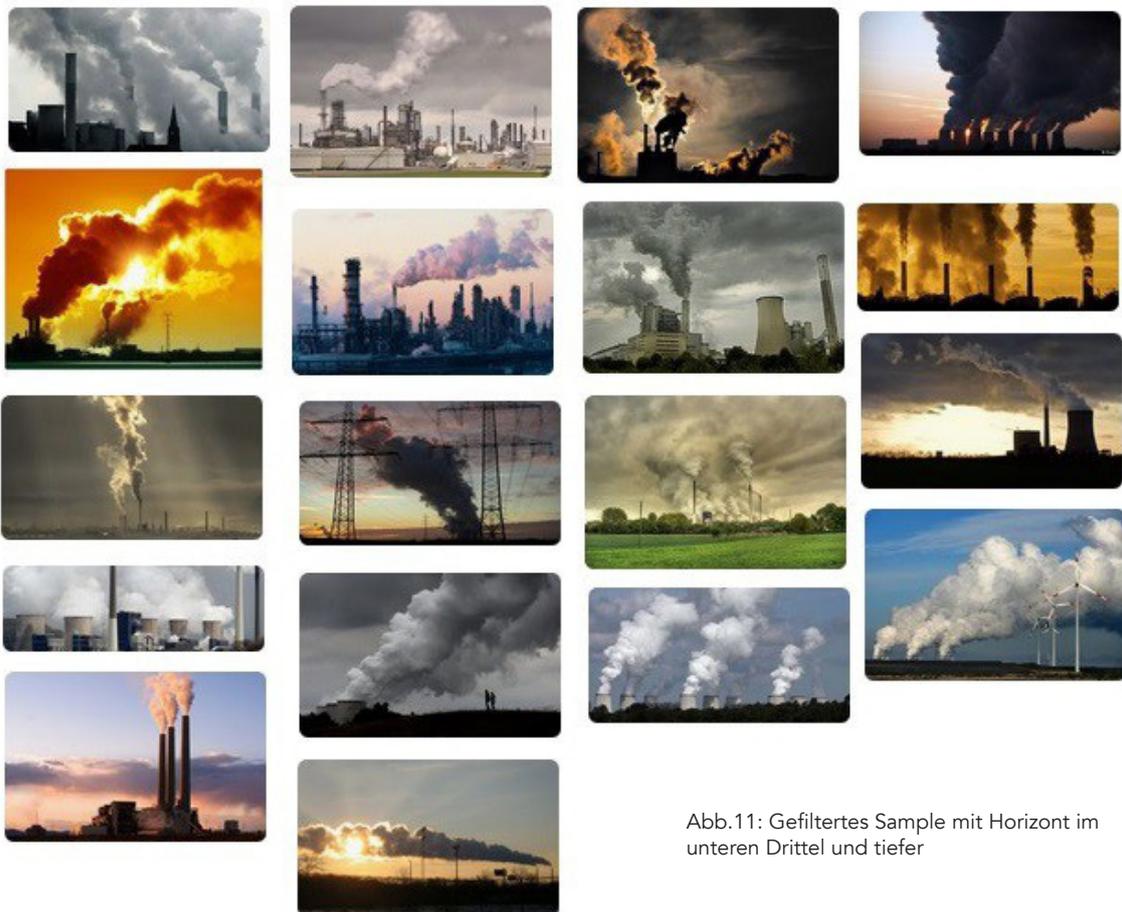


Abb.11: Gefiltertes Sample mit Horizont im unteren Drittel und tiefer

Die Horizontlinie wird in Verbindung mit dem CO₂-Fabrikmotiv der qualmenden Schlote hier bewusst tief gesetzt. Die Drittel-Regel bzw. die des Goldenen Schnitts wird vor allem dann evident umgangen, wenn sich die Linie so niedrig befindet, dass sie fast auf der unteren

Bildkante aufzuliegen scheint. Von den Fotografen wurden dafür eine Froschperspektive/Untersicht und eine geringe Brennweite gewählt.

Formal-technisch wird somit eine asymmetrische Flächenaufteilung und kompositorische Schwere bewirkt, die den Blick des Betrachters nun auf die Bildfläche oberhalb der markant tiefen Horizontlinie lenkt: Die flächenfüllenden weiß-grauen bis schwarzen Rauchwolken liegen hier im Fokus. Sie setzen sich – bei den Tageslichtaufnahmen aufgrund ihrer Helligkeit, bei den Aufnahmen während der Dämmerung aufgrund ihrer Dunkelheit – stark von der dahinter liegenden Himmelsfläche ab. Die Fotos dominieren kompositorisch also in erster Linie durch Farb- bzw. Hell-Dunkel-Kontraste. Auch der schmale, tief liegende Landschaftstreifen grenzt sich durch seinen dunklen Farbton (Dunkelgrün/Grün bis Schwarz) von der großen hellen Himmelsfläche (Hellblau/Grau bis Orange) stark ab, wodurch sich die markante Horizontlinie ergibt. Auffallend viele Fotos mit prägnant tiefer Horizontlinie sind bei untergehender Sonne bzw. gegen das Sonnenlicht aufgenommen, wodurch sowohl Landschaft, Fabrikgebäude, Schornsteine als auch Qualm schwarz erscheinen und sich von dem erwähnten orange bis hellblau-rosa farbigen Himmel in starkem Kontrast absetzen. Die tief liegende Horizontlinie wird hier, anders als bei den Polarmeer-Szenen, von einer senkrechten Richtung ergänzt, da die dunklen und z.T. auffallend parallel verlaufenden Schornsteine in die Bildfläche oberhalb des Horizonts hineinführen und diese füllen.

Bewegung entsteht durch die oft schräg oder diagonal verlaufenden dichten Rauchwolken in der oberen Bildhälfte, die vom Wind getrieben werden. Die Formation der Wolken, deren Dynamik und der Licht- bzw. Farbkontrast bewirken in ihrem dominanten „Grad“ bereits vorikonographisch eine bedrohlich, mystische Stimmung des CO₂-Schlagbildes:

Wir denken an den Grad, in welchem die Wolken – ganz abgesehen von ihrer Helligkeit – den Allgemein-Eindruck einer Landschaft heben oder beeinträchtigen können. Gewisse Wolkenbildungen erregen gewisse Empfindungen, und es ist wünschenswert, dass solche Empfindungen dem vorherrschenden Eindruck des ganzen Bildes angemessen sind.⁵¹

51 – Hinton, A. Horsley (1900): Künstlerische Landschafts-Photographie, Berlin: Gustav Schmidt, S. 91 u. 92.

(Vor-)Ikonografische Muster

Ordnet man die CO₂-Fotografien den Stichworten „Klimawandel“ und „Climate Change“ kontextuell zu, ergibt sich auch hier ein ikonisch-ikonographisches Muster, das sich an dem nun niedrigen Horizont orientiert und dessen Ausdruck als Trennlinie und Bedrohung des Klimawandels gerecht wird:

- Die Fotos werden nun, ähnlich der historisch ästhetischen Landschaftskunst, in der der Horizont in das untere Drittel wandert und der Himmelsraum für „luftperspektivische Abtönungen“⁵² genutzt wurde, von der großen Bildfläche oberhalb der Horizontlinie dominiert: „Der niedrige Horizont gibt Raum für den Himmel, die Fernsicht, die Luft, die Wolken und die grenzenlose Weite.“⁵³
- Der tiefe Horizont als Mittel zur Darstellung der Fernsicht, der natürlichen Wolkenformationen oder historisch der „luftperspektivischen Abtönungen“ wird hier jedoch konträr genutzt: Die Fläche oberhalb des Horizonts dient nun der bedrohlichen Klimawandel-Aussage. Bei den „Wolken“ handelt es sich um dichten, schmutzigen CO₂-Ausstoß, der dem Betrachter die Möglichkeit einer „grenzenlosen Weite“ oder „Fernsicht“ nimmt und stattdessen die unendlich fortschreitende Bedrohung des Klimawandels aufgrund seiner bildausfüllenden Fläche durch den Wind symbolisiert. Die weite Bildfläche wird hier also genutzt, um die Industrieemissionen zu zeigen, die den anthropogenen Treibhauseffekt, die menschengemachte Klimaerwärmung symbolisieren. Die Symbolik der dramatischen Natur- und Klimaverschmutzung wird formal durch die starken Farbkontraste unterstützt.
- Der Farbkontrast Orange-Schwarz stellt als Warmkalt-Kontrast eine Symbolik des bedrohlichen Infernos und zugleich eine Folge-Relation dar: Der kalte, schmutzige graue Rauch, die Fabrikanlage und die Schloten haben die Produktion von Wärme, symbolisiert durch die orangenen Sonnenstrahlen und die Sonne selbst, zur Folge, die die Erde zum Lodern bringen. Die Fotos stehen hier für die menschengemachte Ursache und ein dystopisches Zukunftsszenario des Klimawandels.

52 – Koschroke (1990), S. 52.

53 – Feininger, Andreas (2005), S. 147.

– Auffällig scheint insbesondere die Wirkung des Horizonts, wenn sich dieser vor allem durch eine untere Bildfläche aus dunkelgrünen Baumkronen oder einer hellgrünen Wiese und der darüber liegenden grauen Bildfläche (Fabrik, Schornsteine, Qualm) ergibt. Der Kontrast entsteht hier nicht nur aus den Farben und deren Ton, sondern aufgrund der Symbolik, der Dichotomie von schmaler Naturfläche und dominierender Industriefläche.

– Auch in diesen Fotos wird der Horizont am evidentesten als „vertraute Horizontlinie“, also als geradlinig verlaufende Linie wahrgenommen, die die Bildfläche durchgehend und panorama-artig durchläuft. Diese wird durch die Motivik der markant senkrechten CO₂-Schlote prägnant durchbrochen, wodurch sich der „natürliche Horizont“ ergibt.

Kontextanalyse

Diverse Kontexte entstammen Nachrichtenformaten. Neben allgemein bekannten Online-Zeitungen und -magazinen wie die Süddeutsche Zeitung und Spiegel Online handelt es sich jedoch im Vergleich zu den Polarmeer-Fotos vermehrt um spezifisch ausgerichtete Magazine oder Medienformate mit den Schwerpunkten „Wissenschaft“ (z.B. NGO: „Climate Central“), „Ökonomie“ (z.B. „International Business Times“) und „Technologie“ (z.B. „The Verge“). Die Nachrichtenformate sind hier in erster Linie US-amerikanisch – ein Unterschied zu den vermehrt deutschen Textquellen bei den Polarmeer-Fotos und eine Auskunft hinsichtlich der Suchausgabe-Präferenz von „Pinterest“. Auch Blogartikel bilden auffallend häufig die Kontexte der eingebetteten Bilder, die sich dem Schwerpunkt „Technologie/Gadgets“, „zukunftssträchtiges Design“ oder „Big Data“ zuordnen lassen.

Der Großteil der Fotos besitzt keinen konkret-ikonografischen Bildtitel – lediglich bei zwei Fotos mit Horizontlinie im unteren Viertel/Fünftel wurde deren konkreter Inhalt, beide Male das Braunkohlekraftwerk „Jänschwalde“ (Brandenburg), genannt. Insgesamt beziehen sich die Bild-Unterschriften allgemein auf Klimaschäden, die Schadstoffbelastung durch Braunkohlekraftwerke oder die Gefahr vor CO₂ als „climate enemy No.1“ (Deutsche Welle).⁵⁴

54 – Die am häufigsten genannte Quelle der Fotos ist „Flickr“, u.a. gefolgt von der DPA, Reuters, AP (Associate Press) und Shutterstock.

Anhand der Kontextanalyse bzw. des „Framing Visuals“ konnte ein Schwerpunkt der Texte festgestellt werden: Dieser widmet sich dem Frame der „Ursache“ und spezifisch – hier wird u.a. die oben genannte Ausrichtung der Medienformate deutlich – dem der „(technologischen) Lösungszuschreibung“, der „(allgemeinen) Problemdefinition“ und der „(ökonomischen) Problemdefinition hinsichtlich der Folgen“:

Der Frame einer „zukunftsgerichteten Lösungszuschreibung“ bestimmt den mit höchsten Anteil der Artikel: Der Anbau von Energiepflanzen (Mais, Zuckerrohr oder Holz) soll z.B. helfen, der Atmosphäre die großen Mengen CO₂ zu entziehen („Den Klimawandel zurückdrehen“, in „Spectrum.de“/Wissensmagazin), ein australisches Pilotprojekt widmet sich der Bindung von Kohlenstoffdioxid anhand eines Steinmaterials („Pilot Plant That Converts Carbon Dioxide into Bricks is a World First“, in: „Inhabitat“/Blog), Big Data soll genutzt werden, um mit zukünftigen Prozessen des Klimawandels besser umgehen zu können („How Big Data Will Save Our Planet“, in: Datafloq/Blog). Als Akteure mit Lösungskompetenz lassen sich vor allem universitäre Wissenschaftler (u.a. „material scientists“; „professor of communication“) identifizieren sowie Chemiekonzerne und die „Internationale Energieagentur“.

Ein weiterer Großteil der Texte kann dem Frame der „(allgemeinen) Problemdefinition“ zugewiesen werden. Zwar wird zum Handeln aufgefordert, doch betonen die Artikel in erster Linie den schockierenden IST-Stand hinsichtlich der CO₂ Emissionen und sprechen alarmierende Warnungen aus, wie einige Titel (und Untertitel) zeigen: „Historic CO₂ Emissions Require Immediate Cuts“ („Climate Central“), „Earth's CO₂ levels have permanently crossed the 400ppm threshold“. Yet another important wake-up call for climate change.“ („engadget“) oder „Saying goodbye to fossil fuels“. Fossil fuels once brought prosperity - then they brought global warming. The UN's Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) says CO₂ emissions must stop by mid-century if the climate is to be saved.“ („Deutsche Welle“).

Schließlich können innerhalb der „Problemdefinition“ Texte einem „Wirtschaftlichkeits-Frame“ zugewiesen werden. Potenzielle zukünftige finanzielle Folgen werden genannt: „Studie zum Klimawandel. Erderwärmung könnte Schaden in Billionenhöhe verursachen“ (Wirtschaftswoche), „Was wir gegen den Klimawandel

tun können. [...] Carbon Divestment: Mittel gegen Erderwärmung und die nächste Finanzblase " (Huffington Post). Auch ließen sich hier – hinsichtlich der Konsequenz, die eine Eindämmung der Kohleindustrie für Energiekonzerne mit sich führen würde – zwei Texte einordnen, die auf den willkürlichen Umgang mit dem Thema Klimawandel in der Wirtschaft hinweisen: „Inside an investigation into Exxon Mobil’s climate change misinformation. How Exxon sowed doubt about climate change, according to an author of a new study“ („The Verge“) und „ALEC tries to prove it’s not lying about climate change, fails miserably“ („Salon“).

Der Horizont als tiefe Trennlinie

Die Horizontlinie fungiert auch hier als evidentestes Mittel der Trennung, verstärkt durch den hell-dunkel-Kontrast. Über ihren rein formalen Charakter hinaus wird sie zu einem steuernden Ausdrucksmittel, das symbolisch der Problematik des CO₂-Ausstoßes die nötige Fläche oberhalb der Horizontlinie bietet: Der Horizont als „Limesfigur alles Sichtbaren“⁵⁵ marginalisiert hier aufgrund seiner tiefen Position die „sichtbare Landschaft“ dermaßen, dass der Fokus auf das „Dahinterliegende“ bzw. die „Überschreitung“ der Horizontlinie gerichtet ist. Die wahrnehmungstheoretische Funktion der Horizontlinie wird hier aufgrund ihrer überspitzt tiefen Lage und der asymmetrischen Flächenaufteilung besonders evident: „Sie modelliert das Sichtbare, indem sie es in seiner virtuellen Überschreitung zeigt.“⁵⁶ Diese „Überschreitung“ besteht hier nicht, wie ihrer gebäulich-ähnlichen Absicht als formales Mittel gemäß, in Form einer harmonischen Fernsicht und Weite des Himmels, sondern konzentriert sich im Gegenteil auf die Fabrikanlage oder deren Schloten und die „dichte Wand“ aus schmutzigen Braunkohle- und CO₂-Emissionen. Die Funktion des Horizonts wird hier von dem Fotografen bewusst rhetorisch als eine Art „topos“ genutzt, um visuell der dominanten Ursache des Klimawandels, der menschengemachten Klimaerwärmung, Ausdruck zu verleihen. Hinsichtlich der Kontexte, dem „Framing Visual“, ließe sich die „virtuelle Überschreitung“ der tiefen Horizontlinie nicht nur hinsichtlich alarmierender Botschaften in Bezug auf das „Zwei-Grad-Ziel“ oder hinsichtlich ökonomischer Folgen deuten, sondern

55 – Vgl. Koschorke, Albrecht (1990), S. 50.

56 – Koschorke, Albrecht (1990), S. 77.

auch positiv, hinsichtlich Technologie basierter Lösungsansätze: Die dystopische visuelle Rhetorik erfährt kontextuell eine durchaus auch zukunftsgerichtet Konnotation der Handlungsnotwendigkeit und -möglichkeit bzw. Bewältigung der CO₂-Problematik.

Zusammenfassung

Anhand der qualitativ-hermeneutischen Bildanalyse in Anlehnung an die ikonologische Methode Erwin Panofskys kann inhaltlich folgende Schlussfolgerung gezogen werden: Der Horizont, hier am Beispiel der Bildinhalte „Polarmeer“ und „CO₂-Ausstoß“ bei „Pinterest“ untersucht, bildet in seiner spezifischen Lage ein wichtiges ikonisches Element in der Klimawandelkommunikation. Gemäß seiner historischen Intention als „Konfiguration von Sichtbarkeit und Unsichtbarkeit“ setzt der Horizont Zeichen und Raum in eine Beziehung und kann als offene oder geschlossene Grenze erfahren werden. Diese Erfahrung vermag sich in der Rezeptionsästhetik widerzuspiegeln, beachtet man die perspektivische Einstellung der markant hohen oder tiefen Horizontlage der Klimawandelbilder: Diese scheint die gängigen gestalterisch fotografischen Möglichkeiten kompositorisch zu intensivieren, um der jeweiligen „Bedrohung“ des Klimawandels in ihrem äußerst dramatischen Grad als prognostiziertes Zukunftsszenario Ausdruck zu verleihen. Fungiert der hohe Horizont bei den „Polarmeer-Szenen“ als Ausdruck der dystopischen Folge und des „fear appeals“, symbolisiert der tiefe Horizont bei der „CO₂-Szenerie“ die bedrohliche Ursache des Klimawandels, die kontextuell jedoch auch Lösungsvorschläge und ökonomische Folgen mit berücksichtigt.

Literaturhinweis

- (1) Boehm, Gottfried: „Iconic Turn. Ein Brief“ In: Belting, Hans (Hrsg.) (2007): Bilderfragen, München: Wilhelm Fink, S. 27-36.
- (2) Bruhn, Matthias (2009): Das Bild: Theorie – Geschichte – Praxis, Berlin: Akademie Verlag.
- (3) Diers, Michael (1997): Schlagbilder: Zur politischen Ikonographie der Gegenwart, Frankfurt a.M.: Fischer.
- (4) Esen, Jacqueline (2011): Digitale Fotografie: Grundlagen und Fotopraxis, Bonn: Vierfarben.
- (5) Feininger, Andreas (2005): Die hohe Schule der Fotografie, 30. Aufl., München: Wilhelm Heyne.
- (6) Friedländer, Max J. (1992): Von Kunst und Kennerschaft, Leipzig.

- (7) Grittman, Elke (2015): Visual Frames – Framing Visuals. Zum Zusammenhang von Diskurs, Frame und Bild in den Medien am Beispiel des Klimawandeldiskurses“. In: Geise, Stephanie; Lobinger, Katharina: Visual Framing: Perspektiven und Herausforderungen der visuellen Kommunikationsforschung, Köln: Halem, S. 95-116.
- (8) Hinton, A. Horsley (1900): Künstlerische Landschafts-Photographie, Berlin: Gustav Schmidt.
- (9) Koschorke, Albrecht (1990): Die Geschichte des Horizonts: Grenze und Grenzüberschreitung in literarischen Landschaftsbildern, Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- (10) Lewin, Kurt (1917): Kriegslandschaft. In: Gestalt Theory, 2009 Vol. 31, No.3/4, S. 253-262. (11) Link, Jürgen: „Literaturanalyse als Interdiskursanalyse: Am Beispiel des Ursprungs literarischer Symbolik in der Kollektivsymbolik“. In: Fohrmann, Jürgen; Müller, Harro (Hrsg.) (1988), Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 284-307.
- (12) Matthes, Jörg (2014): Framing, Baden-Baden: Nomos.
- (13) Mitchell, W.J.T.: „Pictorial Turn“ In: Ders. (2008): Bildtheorie, herausgegeben und mit einem Nachwort von Gustav Frank, Suhrkamp: Frankfurt a.M., S. 101-135.
- (14) Mitchell, W. J. T. (1986): Iconology: image, text, ideology, Chicago: The University of Chicago Press.
- (15) 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. 355-379.
- (16) Panofsky, Erwin: „Die Perspektive als symbolische Form“ In: Ders. (1980): Aufsätze zu Grundfragen der Kunstwissenschaft, herausgegeben von Hariolf Oberer und Egon Verheyen, Berlin: Volker Spiess, S. 99-167.
- (17) Panofsky, Erwin (1978) [1955]: Sinn und Deutung in der bildenden Kunst, Köln: DuMont.
- (18) Pinterest. Verfügbar unter <https://www.pinterest.de/jkienbau/>.
- (19) Spektrum.de, Lexikon der Astronomie. Verfügbar unter: <http://www.spektrum.de/lexikon/astronomie/horizont/184%20>([aufgerufen am 01.09.17].
- (20) Statista – Das Statistik Portal. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/241601/umfrage/marktanteile-fuehrender-social-media-seiten-weltweit/>. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/628444/umfrage/montaich-aktive-nutzer-von-pinterest-weltweit/>. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/241601/umfrage/marktanteile-fuehrender-social-media-seiten-weltweit/>. <https://de.statista.com/themen/1996/pinterest/>.

quantitative Bildanalyse

Im Anschluss an das Ergebnis der qualitativen Analyse der Horizontlinie, exemplarisch am *Polarmeer* und *CO₂-Ausstoß*, stellt sich, im Konzept des *sequentiellen Designs*.⁵⁷, die Frage nach dessen quantitativer Bestätigung als visueller Ausdruck der Bedrohung des Klimawandels. Der quantitativen Methode wird somit eine Rolle als ergänzendes Korrektiv zugeschrieben. Im Sinne einer Verallgemeinerung soll ermöglicht werden die Ergebnisse der qualitativen Bildanalyse zu generalisieren, aber auch *genaue* Zahlen zu den analysierten Phänomenen zu generieren. Durch eine Übersetzung der qualitativen Fragestellung in formalisierte Ansätze wird erhofft Einsichten zu Regelmäßigkeiten bzw. wiederkehrenden Mustern (pattern recognition) zu bekommen.

Die quantitative Methode ist dabei als eine Ansammlung von Methoden zu verstehen, die sich verschiedensten Modellen und Werkzeugen bedienen. Viele dieser Verfahren sind rechnergestützt und damit dem Feld der ingenieurwissenschaftlichen Informatik anzusiedeln. Zu beachten ist jedoch, dass diese Methoden auf (Daten-)Strukturierungen basieren, die dem Computer nachträglich implementiert werden. Jörg Schirra spricht daher vom Computer als *Implementierungsmaschine*. (Schirra Bildwissenschaft) Die ideelle Basis der quantitativen Methode bieten vielmehr die Strukturwissenschaften, wie Mathematik und Logik⁵⁸, und die daraus resultierenden Datenstrukturen. Das Forschungsvorhaben folgt daher nicht der Narration von rechnergestützten oder *digitalen* Methoden, da sowohl dem Computer, als auch dem *Digitalen*, als Verweis auf Computertechnik, der Formalisierungscharakter der Quantifizierung immanent ist.

Im Folgenden soll diese Strukturlogik und deren Anwendung in Form von verschiedenen quantitativen Methoden, im Bezug auf die quantitative Bildanalyse und deren Betrachtung des Horizonts, sichtbar gemacht werden. Die angewandten Methoden lassen sich in drei Bereiche ordnen – Datenaggregation, die eigentliche Bildanalyse und die Kontextanalyse. Die Grafik gibt dazu eine Übersicht und visualisiert auch den inhaltlichen Ablauf.

57 – Vgl. Creswell, John W. (2003): *Qualitative, quantitative and mixed methods approaches*, Thousand Oaks, Calif.: SAGE, S. 208-225. Siehe auch Kuckartz, Udo (2014): *Methodologie, Forschungsdesigns und Analyseverfahren*, Wiesbaden: VS, S. 81-83.

58 – Weizsäcker, C. F. (1971): *Die Einheit der Natur*. München: Klett-Cotta, S.22.

mode algorithmic

approach

data aggregation

scraping

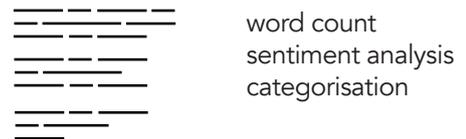
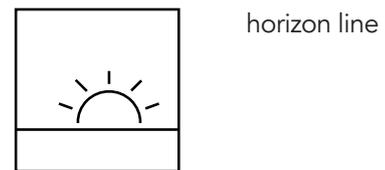
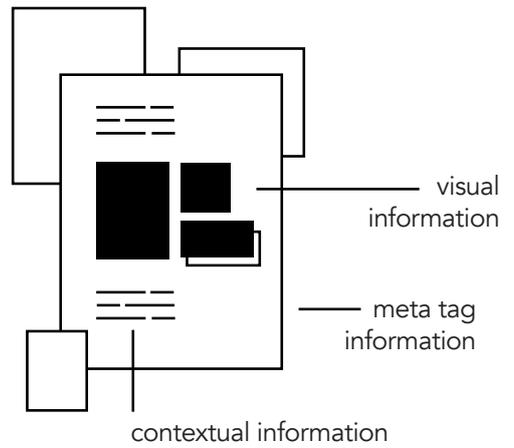
image analysis

computer vision

context analysis

natural language processing

method



1 – Datenaggregation

Den ersten Schritt bildet die Datenaggregation. Als eine künstliche Erweiterung des Samples von Horizontbildern der vorherigen qualitativen Bildanalyse aus dem sozialen Netzwerk *Pinterest*, liegt der Fokus hier auf dem Bild-Such-Service *Google Images*. Eine Vergrößerung des Samples außerhalb von *Pinterest* liegt in einem vermehrten Materialbedarf algorithmischer Methoden und dem Versuch eines Heraustretens aus einer Social-Media typischen Kontextisolation (*Filterbubble*) begründet. Die Bildsuche *Google Images* ist in der Lage im Gegensatz zu Benutzer kuratierten Bildersammlungen wesentlich mehr Bildinhalte aus dem Web zu finden. Auf der rein textuellen Grundlage von Meta-Daten des Bildes, dem Link-Text zum Bild und dem Bild umgebenden Text werden Schlüsselwörter generiert, die mit den jeweiligen Suchbegriffen abgeglichen und sortiert werden.⁵⁹

Als kommerzielle Dienstleistung des US-amerikanischen Unternehmens *Alphabet Inc.* ist der exakte Suchalgorithmus allerdings vollkommen uneinsichtig. Die Übersetzung der Suchbegriffe in Suchkriterien, wie bspw. etwaige Anpassung an Nutzerprofile, und die Ordnung der Suchergebnisse bleiben intransparent und nicht nachvollziehbar (*black box*). So muss von Anfang an davon ausgegangen werden, dass jegliche Bildsuchen und das folgende Sample hochgradig beeinflusst sind. Zugunsten einer Produktivität der weiterführenden Recherche und aufgrund der Reichweite von *Google Images* wird dieser Umstand für die folgende Analyse zur Kenntnis genommen.

Neben dieser technischen Einschränkung, nimmt auch die quantitative Methode eine qualitative Eingrenzung des zu untersuchenden Bildmaterials vor. Mithilfe von Suchbegriffen, die denen der *Pinterest*-Suche der qualitativen Bildanalyse ähneln, als auch einer iterativen Anpassung der Suchgriffe zu einem möglichst Fotografie-reichen Suchergebnis, wurde versucht die große Menge an potentiellen Suchergebnissen zu filtern. Somit sind sowohl die Suchbegriff-Bestimmung als auch die eigentliche Bildsuche bereits qualitative Bedingungen der quantitativen Methode im Rahmen des sequentiellen Designs. Die nebenstehende Aufzählung gibt Einsicht in die letztendlich verwendeten Stichworte.

Suchbegriffe für

- Polarmeer
"Klimawandel Polarmeer Horizont"
"climate change polar sea horizon"
- Polarreise
"Polarreise Horizont"
"Polarmeer Reise Horizont"
"Polarmeer Expedition Horizont"
"Polarmeer Kreuzfahrt Horizont"
"arctic voyage horizon"
"polar sea journey horizon"
"polar sea cruise horizon"
"polar sea expedition horizon"
- CO₂-Ausstoß
"Klimawandel CO₂ Ausstoss Horizont"
"climate change CO₂ emission horizon"

⁵⁹ – Mehr Informationen unter: <https://www.google.de/insidesearch/howsearchworks/index.html>

Die eigentliche Datenextraktion erfolgt über die Methode des *Web scraping*, einem Verfahren welches es ermöglicht bestimmte Webseiten abzurufen und vorher definierte Elemente dieser Seiten zu extrahieren. Ein eigens programmierter Algorithmus wurde daraufhin optimiert, um *Google Images* Suchergebnisse auszu-lesen. Neben den Bildartefakten an sich wurden auch Meta-Daten des Bildes und der Ursprungsseite, sowie dem Bildartefakt umgebende Textinhalte gesammelt. Optimierung meint hierbei die konkrete Definition der zu sammelnden Textelemente innerhalb der Webstruktur des *Document Object Models*, wodurch bei dem generell unterschiedlichen Aufbau von Webseiten Ungenauigkeiten in Bezug auf den umgebenden Text entstehen können. Um dieses Problem einzuschränken wurden Textelemente nur bis zum *Eltern-Element* der 4. Ordnung ausgelesen, jedoch lässt sich formal kein inhaltlicher Bezug direkt prüfen und somit muss auch diese Datengrundlage als potentiell ungenau angesehen werden. Überdies schützen sich viele Webseiten-Betreiber vor dem automatischen Auslesen ihrer Seiten durch Algorithmen. Daher besteht ein weiteres Optimierungsproblem in der *Vortäuschung* einer vermeintlich *menschlichen* Benutzung der Webseite oder Zugriffslimitierungen. So sperrt *Google Images* die automatische Auslese nach 100 Zugriffen, was die quantitative Dimension des Samples stark einschränkt und eine umfangreichere Suche fordert, die potentiell weitere Ungenauigkeiten mit sich bringt.

Um trotz dieser breiten Bildsuche mit ihren unvermeidbaren Ungenauigkeiten die Verwendbarkeit der extrahierten Daten für die Weiterverarbeitung durch verschiedene Algorithmen zu gewährleisten, wurden die ausgelesenen Bilder manuell und somit rein qualitativ nachträglich überprüft. Das primäre Untersuchungskriterium war dabei, ob das Bild formal als Fotografie mit eindeutigem Horizont zu erkennen ist. Im Folgenden dazu eine Übersicht mit der genauen Anzahl der ausgelesenen Bilder und Angaben zur Genauigkeit bzw. Verwertbarkeit des Suchergebnisses:



Polarmeer
200 Bilder ausgelesen
57 keine Horizontbilder
28,5% Fehlerquote



Polarreise
800 Bilder ausgelesen
309 keine Horizontbilder
38,6% Fehlerquote



CO2-Ausstoß
200 Bilder ausgelesen
170 keine Horizontbilder
85% Fehlerquote

Nach einer mehrfachen manuellen Überprüfung der Ergebnisse und iterativen Anpassungen der Suchbegriffe, zeigen die Fehlerquoten eine Tendenz der Genauigkeit der angewandten quantitativen Bildsuche. Neben technischen Limitierungen, wie Zugriffseinschränkungen, fehlerhafte Bilddateien oder nicht verwendbare Bildformate, wurden oft Bilder ausgelesen, die entweder gar keinen Horizont aufwiesen oder nicht dem Bildtyp der Fotografie entsprachen. Durch den Suchmodus der rein textuellen Beschreibung über Schlagwörter bei *Google Images*, wie oben beschrieben, ist eine Anpassung der Suchergebnisse immer nur indirekt möglich. In der Architektur des sequentiellen Designs erfolgt die Suche dabei aus einer Übersetzung des Bildmotivs, welches in der qualitativen Fragestellung vorgegeben wird. Daraus ergeben sich Optimierungsprobleme, die durch den uneinsichtigen Such-Algorithmus, der *black box*, nur schwer gelöst werden können. Eine potentielle Folge dieser Übersetzungsprobleme und deren eingeschränkte Anpassung durch einen intransparenten Such-Algorithmus, ist eine relativ hohe Ungenauigkeit in der Suche, wie es am Beispiel des CO₂-Austoßes mit einer Fehlerquote von 85% ersichtlich wird. Gerade bei der Datenaggregation für eine konkret vorformulierte Forschungsfrage zeigen sich die Probleme der quantitativen Methode hinsichtlich der nachträglichen Formalisierung. Zudem wurde deutlich, dass sowohl die Konstruktion der Datengrundlage, als auch deren *Zuverlässigkeit* immer dem qualitativen Blick bzw. Korrektiv unterliegt.

2 – Bildanalyse

Nach der Datenaggregation bildet die zweite quantitative Methode die eigentliche Bildanalyse. Ergänzend zu den Ergebnissen der qualitativen Bildanalyse sollen hier Zahlen- oder Prozentangaben bezüglich der Horzonthöhen bei Polarlandschaften, zusätzlich Motive von Polarreisen, und Szenen mit CO₂-Ausstoß als eine quantitative Prüfung erstellt werden.

Es wurden dafür Algorithmen entwickelt, die sich an Entwicklungen aus dem Bereich der *Computer Vision* (zu deutsch Computervisualistik, maschinelles Sehen, oder aber Bildverstehen) orientieren. Dieses relativ junge Feld umfasst ein interdisziplinäres Vorhaben der automatisierten Extraktion von Informationen aus Bildern.⁶⁰ Solem beschreibt dabei drei grundsätzliche Herangehensweisen: Eine Motivation ist die Orientierung bzw. Nachahmung des visuelles Systems des Menschen aus einer ingenieurwissenschaftlichen Perspektive. Als wichtiger Ideengeber für diese Vorstellung ist vor allem der britische Neurowissenschaftler David Maar zu nennen. Seine in *Vision*⁶¹ posthum 1982 veröffentlichten Erkenntnisse belebten nicht nur das Interesse an den *computational neurosciences* wieder auf, sondern boten auch ein konkretes Modell, das menschliche Sehen als informationsverarbeitendes System zu begreifen. Darüber hinaus bestehen Daten-zentrische und somit rein auf Statistik beruhende Ansätze, neben Algorithmen, die sich auf Methoden aus der Geometrie stützen.

Für die Entwicklung einer automatisierten Horizonterkennung wurde mit der Open-Source Bibliothek *OpenCV* gearbeitet. Diese bietet eine Sammlung von vorprogrammierten Algorithmen, die unterschiedlichste *Computer Vision*-Methoden verfügbar machen. Durch ihren quelloffenen Charakter ist die Wirkweise dieser Funktion einsehbar und nachvollziehbar. Es wurden vor allem Algorithmen verwendet, die sich der Bildverarbeitung und der *feature*-Erkennung zuschreiben lassen. *Features* beschreiben dabei besondere visuelle Merkmale oder Strukturen, etwa Kanten oder Punkte, die von besonderer Relevanz für den jeweiligen Algorithmus sind. Hier wird der Fokus von *Computer Vision* auf eine Mustererkennung (*pattern recognition*) deutlich. *Sehen* bedeutet im Maschinen-Kontext vor allem der Versuch der formalisierten Beschreibung von Objekten (*object recognition*) anstelle eines eigentlichen *Bildverstehens*.⁶²

60 – Solem, J. E. (2012): *Programming Computer Vision with Python*. O'Reilly Media, S.5.

61 – Maar, D. (1982): *Vision – A Computational Investigation into the Human Representation and Processing of Visual Information*. MIT Press.

62 – Solem, J. E. (2012): *Programming Computer Vision with Python*. O'Reilly Media, S.6.

Im Folgenden soll nun die allgemeine Funktionsweise des erstellten Algorithmus vorgestellt werden. Das Programmieren mittels der *OpenCV*-Bibliothek⁶³ ermöglicht einen Modul-artigen Zugang zu verschiedensten Sub-Programmen und deren individueller Anpassung. In Folge eines iterativen Optimierungsprozesses wurden eine Vielzahl von Programmen miteinander kombiniert, deren inhaltliche Ordnung auch die Struktur für die folgenden Ausführungen geben soll. Eine zusätzliche grafische Übersicht folgt dieser Struktur.

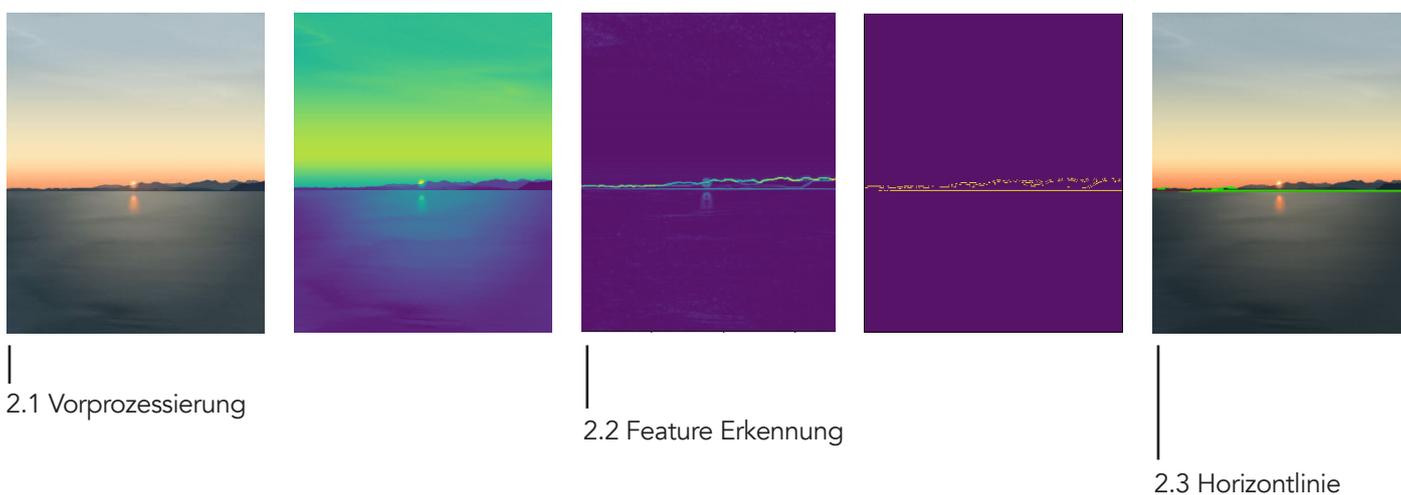


Abb.12: Visuelle Repräsentation der Abfolge von Algorithmen zur Horizonterkennung

63 – weitere Informationen: <https://opencv.org>

2.1 – Vorprozessierung

Zunächst ist die Aufbereitung eines Bildartefakts die Grundlage für weitere *erkennende* Bildalgorithmen. Dies ist ein qualitativer Akt, bei dem der Programmierer subjektiv Kriterien definiert. Darunter fallen in diesem Fall vor allem Bild-bearbeitende Methoden. Der erste Schritt betrifft die Farbigkeit der Bilder. Nach mehreren Iterationen hat sich herausgestellt, dass eine Identifizierung des Horizontes aufgrund von Farb- und Kontrastunterschieden zwischen den beiden Horizontflächen zwar zunächst sinnvoll erscheint, allerdings viele Bilder aufgrund zu großer Ähnlichkeit in Farbe und Kontrast ausschließt. Als zuverlässigeres Merkmal stellten sich visuelle Formen und Strukturen heraus. Um diese besser herausarbeiten zu können, wurden die Farbwerte jedes Pixels der zu analysierenden Bilder in Grauwerte umgewandelt.

Ein zweiter Schritt bemüht sich um eine Betonung von Form- und Struktur-Details, die potentiell Horizont-Strukturen nahe kommen. Dazu sollen vor allem kleinere und damit weniger relevante Strukturelemente *unkennlich* gemacht werden, wozu ein Unschärfe-Filter angewandt wurde. Auf der Basis einer mathematischen Faltung, einer *convolution*, werden dabei alle Pixel mit einem Tiefpassfilter-Kernel, einer Matrix, multipliziert.

Zuletzt sollen prominente Struktur-Elemente im Bild besonders betont werden, um eine bestmögliche Grundlage für Struktur-Erkennungsalgorithmen zu bieten. Dies wurde über morphologische Bildoperationen realisiert, die Strukturelemente eines Bildes in verschiedener Art und Weise manipulieren. Im Detail handelt es sich um eine Kombination aus einer *Dilatation*, welche Elemente vergrößert, und einer *Erosion*, welche Elemente verkleinert. Der sich daraus ergebende Mittelwert verstärkt dann die Kontur von Form- und Struktur-Elementen. Im Folgenden dazu auch eine Visualisierung beider Bildfaltungen.

Abb.13: Visualisierung zweier Bildfaltungen (*convolutions*) – Dilatation (links) und Erosion (rechts)



2.2 – Feature Erkennung

Nachdem im ersten Schritt sicher gestellt wurde, dass möglichst prominente Linien im Bild herausgearbeitet wurden, sollen diese *features* nun vom Algorithmus *erkannt* werden. Aus der Klasse der *feature*-Erkennung wurde in diesem Fall ein angepasster *canny edge*-Algorithmus verwendet. Dieser von John Francis Canny 1986 entwickelte Algorithmus ist ein etablierter Weg, Kanten in digitalen Bildern zu bestimmen. Ähnlich wie beim Unschärfe-Filter ist hier die Grundlage die mathematische Faltung. Der Algorithmus kombiniert nach einer vorhergegangenen Bildglättung verschiedene *convolutions*, um visuelle Kanten im Bild in Kantenpunkte mit einer jeweiligen Kantenstärke zu überführen. In einem letzten Schritt, der *Hysterese*, wird dabei entschieden, ob der identifizierte Kantenpunkt zu einer Kante zuzuordnen ist. Das Differenzierungsmerkmal sind dabei manuell definierte Schwellenwerte (*thresholds*) für die Kantenstärken. Da die Schwellenwerte für das gesamte Sample fest definiert wurden, liegt hier ein weiterer Ungenauigkeit vor, da im Idealfall jedes einzelne Bild eine optimierte Schwellenwertbestimmung benötigen würde. Die im Fall der eigentlichen Analyse gesetzten Schwellenwerten funktionierten nach Stichproben und subjektivem Ermessen *genau genug*.

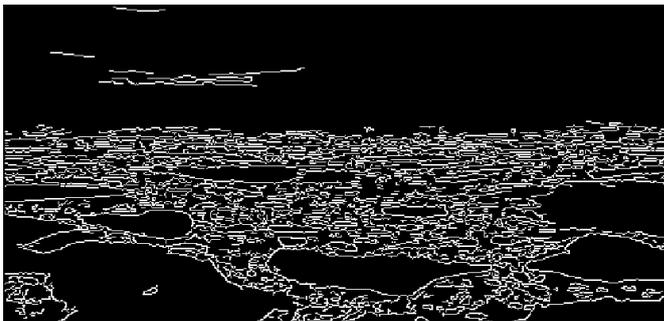


Abb.14: Visualisierung des *canny edge*-Algorithmus

2.3 – Horizontlinie

Nach der Berechnung der Kantenpunkte soll im letzten Schritt die eigentliche Horizontlinie definiert werden. Diese Punkte werden dazu verwendet, um Informationen über Linien-Elemente im Bild zu extrahieren. Die Grundlage dafür ist die *Hough-Transformation*, ein Verfahren zur Erkennung von geometrischen Figuren in Binärbildern, welches als Grundprinzip bereits 1962 von Paul Hough patentiert wurde. Mittels eines Parameterraumes werden dabei die Punkte, die auf einer Bildkante liegen, bestimmt. Die Auswertung dieses Parameterraumes führt dann zur gesuchten Form, im Falle des Horizonts, einer Linie. Ähnlich, wie bei den vorhergehenden Algorithmen, bestimmt auch hier ein Schwellenwert die Anzahl der ermittelten Linien.

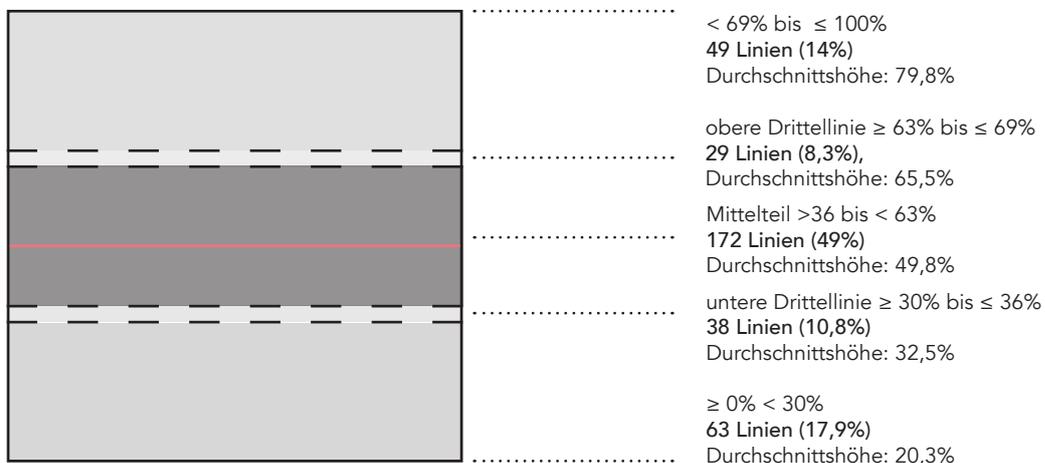
Die Implementierung der *Hough-Transformation* in OpenCV ermöglicht die Anwendung einer *Progressive Probabilistic Hough Transform*, welche eine Optimierung der klassischen *Hough-Transformation* darstellt. Ein Vorteil dieses Algorithmus' ist, neben einer gesteigerten Effektivität, die Ausgabemöglichkeit der zwei Endpunkte einer erkannten Linie. Dies erlaubt ein Filtern der Linien nach Neigungswinkel und Länge. Im allgemeinen Interesse der quantitativen Bildanalyse waren vor allem möglichst horizontale und somit Horizont-ähnliche Linien (88 bis 92°). Einige Sonderfälle, wie geneigte Bilder, konnten im Sinne einer Generalisierung bzw. formalen Beschreibung einer allgemeinen Horizontlinie nicht vom Algorithmus bedacht werden.

Nach dem Identifizieren der horizontalen Linien im Bild, soll nun die eigentliche Horizontlinie von allen anderen Linien abgegrenzt werden. Das Differenzierungsmerkmal ist dabei die Länge des Horizontes. Im Gegensatz zu kleineren Strukturelementen ist die Horizontlinie meistens die längste erkannte Linie. Ein nachfolgender Algorithmus wurde daher daraufhin programmiert, die längste Linie zur Berechnung der tatsächlichen Horizontlinie allen anderen Linien vorzuziehen. Aufgrund struktureller Komplexität hat sich gezeigt, dass allerdings nicht immer die längste Linie auch genau die Horizontlinie ist, weswegen durch einen Kaskaden-artigen Algorithmus alle Linien mit geringerer Wertigkeit mit der längsten Linie zusammengebracht werden und sich daraus die vermutete Horizontlinie in Prozent im Bezug zur Bildhöhe errechnet.

quantitativ

Im Gegensatz zum Motiv des Polarmeers und der CO₂-Emission erfolgt die Horizontanalyse zu den Bildern der Kategorie Polarreise ohne konkrete Bestimmung und Analyse des Kontexts. Der Fokus lag hier auf der reinen Bestimmung der Horzonhöhe von Polarreise-Bildern als ergänzendes Korrektiv zu den Polarmeer-Bildern, weswegen für diese Horizontanalyse auch die 4-fache Menge an Bildern ausgelesen wurde. Daher kann an dieser Stelle schon die Verteilung der Horzonhöhe für diese Bilder angegeben werden. Die Struktur der Analyse orientiert sich dabei am Fokus auf die Drittelinien und den umgebenden Flächen.

Polarreise 351 Bilder **48,1% Durchschnittshöhe**



Das Ergebnis der Analyse ist eine einheitliche Verteilung der Horizontlinie mit einer Mehrheit von 49% aller Horizonte in den Mittelteil (>36 bis < 63%). Darauf folgt eine relativ gleichmäßigen Verteilung ins obere bzw. untere Drittel mit zusammen rund 32% aller Linien. Nur rund 19% aller ausgewerteten Horizontlinien befinden sich im unmittelbaren Umfeld der Drittelinien der fotografischen Drittelregel. Zusammenfassend lässt sich ableiten, dass die 351 ausgelesenen Bilder, die nach dem Suchalgorithmus von *Google Images* vermutlich einem Polarreise-ähnlichen Kontext entstammen, mehrheitlich einem sehr neutralem und ruhigen Bildaufbau um die Mittellinie folgen. Ungewöhnlich scheint die relativ niedrige Verteilung um die Drittelinien, die aus fotografischer Sicht zu einem *stabilen* Bildaufbau beitragen. Generalisierende Aussagen über Tendenzen hinaus sind bei einer so geringen Sample-Größe von 800 Bildern allerdings nicht gerechtfertigt.

quantitativ

Das Motiv des Horizonts ist Gegenstand zur Bildanalyse, da er rein formal-technisch relativ einfach beschreibbar und somit nahe am eigentlichen Bild ist. Die bereits beschriebenen Ungenauigkeiten weisen jedoch schon auf die oft auftretenden Formalisierungsprobleme hin. Der Algorithmus lässt sich relativ flexibel an einzelne Bilder anpassen und funktioniert dort sehr zuverlässig, allerdings bringt die Generalisierung und somit Anwendung auf eine größere Bildmasse, vor allem im Bezug auf die allgemeine Bestimmung der Schwellenwerte, Genauigkeitsprobleme mit sich. Durch die nicht individualisierten Schwellenwerte ergeben sich oftmals *Ablenkungen* durch dominanten Strukturen in der Landschaft oder anderen Objekten mit starken horizontalen Kantenlinien (vor allem Schiffe, Häuser oder flächige Bildtrennungen). Im Folgenden daher eine Übersicht der Erfolgsrate der Horizont-Erkennung.



Polarmeer – 72,7%
104 von 143 richtig bestimmt



Polarreise – 71,5%
351 von 491 richtig bestimmt



CO2-Ausstoß – 66,7%
20 von 30 richtig bestimmt

Für die Horizontanalyse der beiden Polarmotive liegt die Erfolgsrate um ca. 72% und ist damit relativ genau. Die Fehlerkennungen ergeben sich aus den bereits erwähnten Ablenkungen, welche aus ungenügend angepassten Schwellenwerten oder dominanten Bildelementen mit starken horizontalen Kanten resultieren. Problematisch für den Algorithmus sind weiterhin unklare Horizont-Formationen, sei es durch schräge Horizonte, da der Algorithmus auf rein horizontale Kanten optimiert ist, oder durch unscharfe Kanten bei bspw. nebeligen Fotografien. Letzteres ist ein Grund für die vergleichsweise niedrigere Erfolgsrate von 66,7% bei CO2-Emissions-Bildern. Im Folgenden dazu eine Auswahl einiger fehlerhaften Erkennungen als beispielhafte Illustration. Eine Optimierung der Erfolgsrate durch die Implementierung von Ausnahmen, genaueren Horizontbeschreibungen oder dynamischer Schwellenwerte ist prinzipiell möglich und durchaus vielversprechend, allerdings mit einem Arbeitsaufwand verbunden, der im Rahmen dieser quantitativen Analyse nicht in Relation zum primären Forschungsinteresse, der Funktionsweise solcher *computer vision*-Algorithmen, stand.



Abb.15: Visualisierung eines falsch erkannten Horizontes durch ablenkende Eisstrukturen

Dieser verwendete Ansatz des Algorithmus, aber auch die daraus entstehenden Fehlerpotentiale, sind der Kategorie der bereits eingeführten *feature*-Erkennung zuzuordnen. Durch die reine Formalisierung, sprich der direkten Übersetzung eines Motivs in Regeln, ist dieser Ansatz, vor allem in seiner Optimierung, produktiv begrenzt. Das Feld der *computer vision* hat dahingegen in den letzten Jahren vermehrt durch Entwicklungen im Bereich *machine learning* bzw. *deep learning* profitiert. Im Gegensatz zur traditionellen Regel-basierten Programmierung liegt dort der Fokus nicht mehr auf der formalen Beschreibung der Muster (*features*), sondern auf der Optimierung der automatisierten Erkennung jener. Dabei entstehen viele neue Probleme, aber auch neue Dimensionen der Leistungsfähigkeit. Aktuell sind sogenannte *convolutional neural networks* oder *generative adversarial networks* Stand der Forschung. Solche *neuronalen Netze* bilden auf der Basis vom Programmierer bereitgestellten Daten *eigenständig* Differenzierungsmerkmale aus und benötigen dafür eine große Menge an Trainingsdaten. Eine solche Bildmasse konnte für diese quantitative Bildanalyse noch nicht bereitgestellt werden, aber wäre für eine zukünftige weitergehende Forschung interessant.

3 – Kontextanalyse

Die dritte quantitative Methode widmet sich der Übersetzung der qualitativen Kontextanalyse mittels Algorithmen. Es soll dabei geprüft werden, welches Medienformat die Mehrzahl bildet und ob Frame-Elemente aus der qualitativen Kontextanalyse bestätigt werden können. Datengrundlage hierfür sind die ausgelesenen Text-Artefakte, die die Bilder aus der *Google Image-Suche* umgeben, wie im ersten Abschnitt (1. Datenaggregation) beschrieben.

Die statistische Modellierung von natürlicher Sprache ist das Problemfeld der Computerlinguistik. Zwischen Sprachwissenschaften und Informatik wurden seit den 1960er Jahren⁶⁴ verschiedene Ansätze zur Digitalisierung von Text und der quantitativen Textanalyse entwickelt. Neben den bekannten Verfahren aus den *Digital Humanities*, wie beispielsweise Annotationen, lag der Fokus der quantitativen Kontextanalyse vor allem auf Algorithmen, die sich unter dem Mantel des *natural language processing* zusammenfassen lassen. Diese Algorithmen eint dabei die Eigenschaft, den gesamten Textkorpus in seiner Einheit zu analysieren und nicht die Strukturen einzelner Sätze oder Wörter. Die Formalisierungen folgen daher dem Paradigma eines *distant reading*-Ansatzes. Im Detail handelt es sich um drei Techniken, die im Folgenden näher beschrieben werden sollen.

3.1 – Worthäufigkeit

Ein eigens erstellter Algorithmus widmet sich der allgemeinen Worthäufigkeit innerhalb eines Korpus eines textuellen Kontextes eines ausgelesenen Bildes. Das Interesse dieser Analyse bezog sich vor allem auf häufig vorkommende Wörter, die auf mögliche inhaltliche Kontexte oder Themen hinweisen. Der Algorithmus teilt zunächst den vorliegenden Text in die einzelnen Wörter. In einem zweiten Schritt soll sichergestellt werden, dass vermeintlich inhaltslose oder bezugslose Wörter, wie Präpositionen, Pronomen und häufig vorkommende Verben und Adverben, aus der Wortliste gefiltert werden. Als Filter wird dabei eine vordefinierte Liste von häufigen Begriffen der englischen bzw. deutschen Sprache verwendet. Als externe Quelle

⁶⁴ – weitere Informationen: https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_natural_language_processing

ist diese Liste nicht vollständig, womit spezielle Ausnahmen, wie bspw. häufig vorkommende rein technisch und somit bezugslose Wörter, nicht mitgefiltert werden und somit das Analyseergebnis durch die entstehende Ungenauigkeit beeinflussen. Nebenstehend eine exemplarische Übersicht einiger Ergebnisse aus den verschiedenen Bildsuchen.

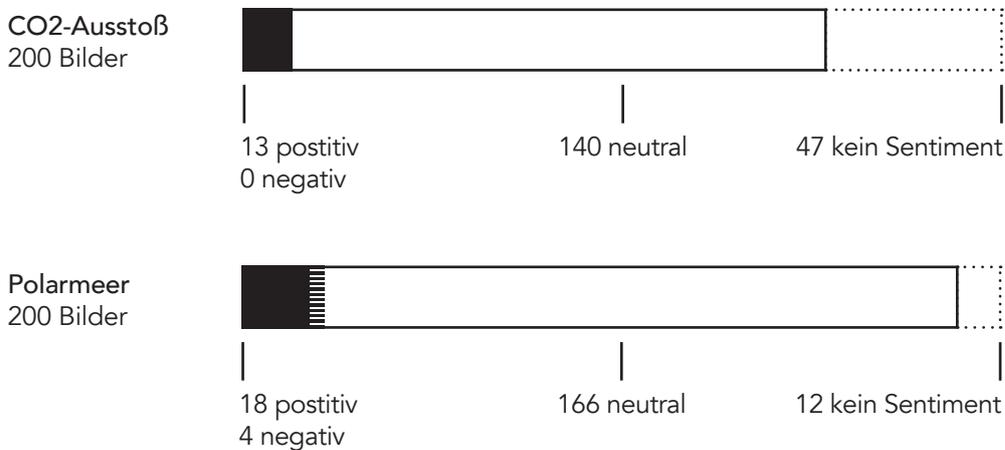
In seiner eigentlichen Funktionsweise ist der Algorithmus zuverlässig, indem er durch die Ordnung nach Worthäufigkeit die inhaltlich signifikanten Wörter angibt und somit konkrete Einblicke in die Kontexte der ausgelesenen Bilder gewährt. Allerdings zeigte sich nach einer eingehenden Beschäftigung mit den Ergebnissen, dass die häufigsten Wörter diese Kontexte im Bezug auf Klimawandel, Polarmeer und Horizont weitestgehend decken und Bilder-übergreifend relativ ähnlich bleiben. Aufgrund dieser inhaltlichen Redundanz und fehlender Auffälligkeiten dienen die Ergebnisse der Sortierung nach Worthäufigkeit eher einer Rückversicherung der Kontexte, als für eine weitergehende Untersuchung und Kombination mit anderen Ergebnissen der quantitativen Methode.

3.2 – Sentimentanalyse

Ein weiterer Ansatz war die Analyse des *Sentiments* eines Textkorpus. *Sentiment detection* oder *Stimmungserkennung* ist ein Konzept, welches zum Ziel hat, den emotionalen Gehalt eines Textes automatisch zu beschreiben. Die Dimensionen reichen dabei von negativ bis positiv, oder neutral. Die Neutralität wird dabei getrennt berechnet und im Falle einer wahrscheinlichen Neutralität unter 50% wird die jeweils größere Wahrscheinlichkeit einer positiven oder negativen Stimmung ausgegeben. Die technische Grundlage für diese Unterscheidung ist ein bereits trainiertes *neuronales Netz*, welches anhand von Beispieltexten die *Stimmung* verschiedener Texte im Sinne des *machine learning* erlernt und über statistische Verfahren mit dem zu analysierenden Text abgleicht.

Im Fall dieser Kontextanalyse wurde ein fremdtrainierter, aber frei zugänglicher (*Open Source*) Algorithmus von dem Anbieter *text-processing.org* verwendet. Ähnlich der Bildsuche über *Google Image*, sind hier weder die zugrundeliegenden Trainingsdaten, noch die Unterscheidungskriterien des Algorithmus eindeutig

einsehbar und somit schwer überprüfbar. Zumindest Letzteres ist ein intrinsisch gegebenes Problem von neuronalen Netzen, welches einer intensiveren Auseinandersetzung mit den Funktionsweisen von *deep learning* bedarf. Ersteres ist ein Transparenzproblem der Entwickler solcher Software-Dienste, die auf vortrainierten neuronalen Netzen basieren. Zugunsten einer ergebnisorientierten Kontextanalyse wurden diese Probleme zur Kenntnis genommen und bei der Auswertung berücksichtigt. Im Folgenden dazu eine Übersicht der Verteilung der ausgewerteten Stimmungen bei beiden Bildsuchen.



Wie aus dem Diagramm ersichtlich wird, ist die Mehrheit der analysierten Texte einer neutralen *Stimmung* zugeordnet worden. Nur wenige Ausnahmen wurden eindeutig als entweder positiv oder negativ eingeordnet. Nach der noch folgenden Filterung nach Bildern mit passender Kontextkategorie bleibt nur mehr eine positive Zuordnung übrig. Auch hier lassen sich durch die hohe Redundanz von *neutralen* Ergebnisse kaum Einsichten für eine weitere Kontextanalyse ableiten. Vertraut man der Einordnung des vortrainierten Netzes trotz fehlender Transparenz über die letztendlichen Unterscheidungskriterien für die resultierenden Stimmungen, ließe sich schlussfolgern, dass die meisten der den Horizontbildern umgebenden Texte relativ neutral oder sachlich verfasst wurden und somit eine potentielle Emotionalisierung erst mit dem Bildartefakt erfolgt. Allerdings kann und sollte diese Beurteilung der Textrhetorik nicht allein auf dem Ergebnis eines fremd-trainierten Algorithmus basieren.

3.3 – Kategorisierung

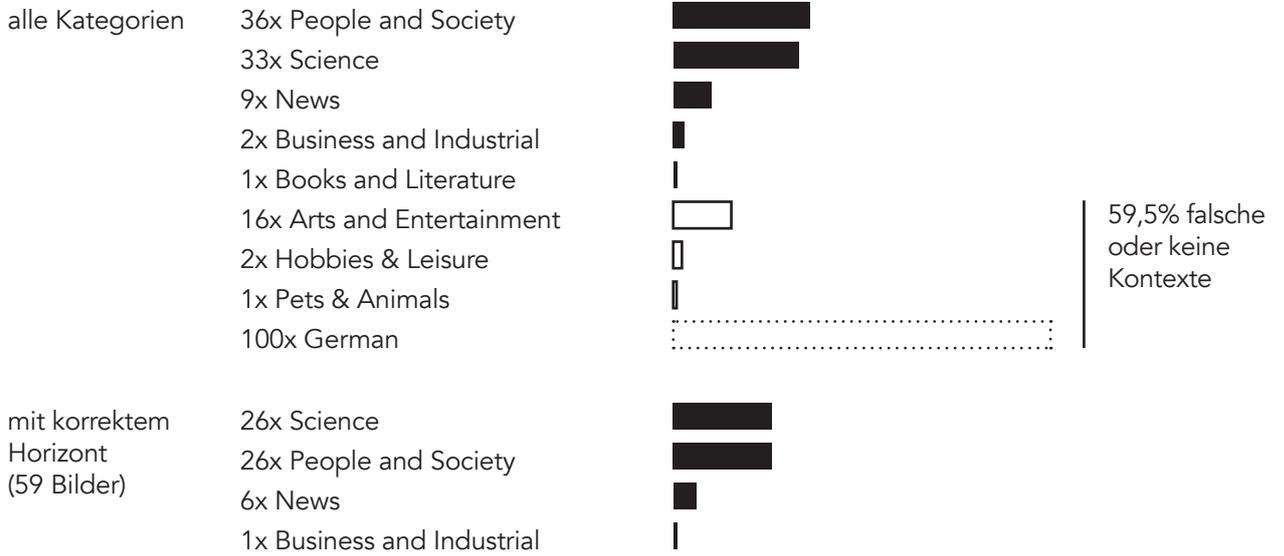
Eine letzte Technik innerhalb der quantitativen Kontextanalyse beschäftigt sich mit der Zuordnung von Textfragmenten in inhaltliche Kategorien. Dabei sollen die ausgelesenen Bilder mithilfe ihrer umgebenden Texte in automatische Kontexte übersetzt werden. Ebenso wie die Sentimentanalyse, basiert auch der Ansatz der Kategorisierung auf *machine learning*-Algorithmen. Aufgrund der Komplexität der Thematik und dem großen Bedarf an Trainingsmaterial für ein solche *deep learning*-Methode wurde in diesem Fall auf eine kommerzielle Software-Dienstleistung zurückgegriffen. Die *Cloud Natural Language API*⁶⁵ von Google ermöglicht dabei einen kostenpflichtigen Zugriff auf ein vor- und damit fremdtrainiertes *neuronales Netz*, welches u.a. eine wahrscheinlichkeitsbasierte Einordnung in vorbestimmte Kategorien ermöglicht. Das Ordnungssystem umfasst insgesamt 620 Kategorien, welche in 26 Meta-Kategorien angelegt sind. Neben dem Namen der Kategorie(n) wird auch die Wahrscheinlichkeit der Zugehörigkeit in Prozent ausgegeben. Die Trainingsdaten, als auch die letztendlichen Unterscheidungskriterien sind auch hier nicht einsehbar, weswegen die resultierenden Ergebnisse als hochgradig beeinflusst angesehen werden müssen, aber im Sinne der ergebnisorientierten Untersuchung trotzdem mit ihnen weitergearbeitet wurde.

Nach der eigentlichen Kategorisierung der Kontexte der ausgelesenen Bilder folgte eine manuelle, und somit qualitative, Filterung nach Kategorien, die der inhaltlichen Ausrichtung der Analyse von Kontexten im Bezug auf den Klimawandel zuträglich sind. Dazu eine Übersicht der konkret ausgewählten Kategorien und deren Verteilung zunächst auf alle ausgelesenen Bilder und danach nur für diejenigen mit einer korrekt erfassten Horizonthöhe auf der nächsten Seite.

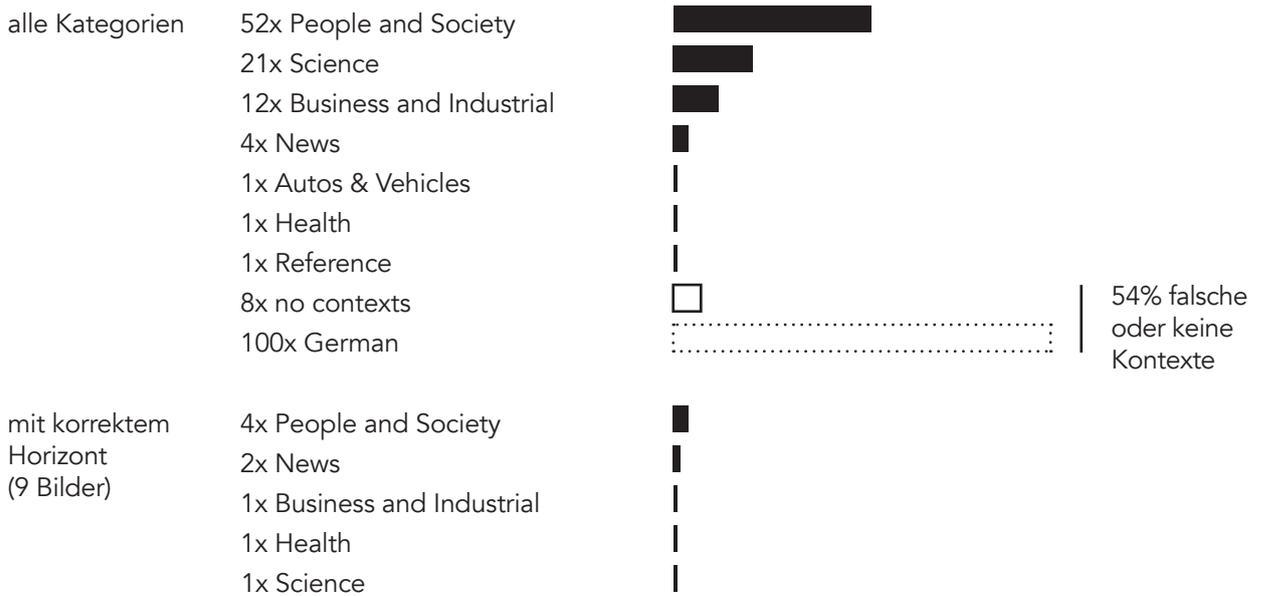
65 – weitere Informationen: <https://cloud.google.com/natural-language>

quantitativ

Polarmeer
200 Bilder



CO2-Ausstoß
200 Bilder



Durch die qualitative Betrachtung der, auf Google's vortrainiertem neuronalen Netz basierenden, Kategoriebildung wurden Muster sichtbar, die dann zur weiteren Filterung der ausgelesenen Bilder im Bezug auf den *errechneten* Kontext dienten. So wurde deutlich, dass Kontexte, die in die Kategorien *Arts and Entertainment*, *Hobbies & Leisure* und *Pets & Animals* berechnet wurden, auf Webseiten ohne konkreten inhaltlichen Bezug, wie Bildkatalog-Seiten, hinweisen und somit deren Kontext für die Horizontbetrachtung nicht für die quantitative Bildanalyse relevant waren. Im Gegensatz dazu stehen die Kategorien *Science*, *People and Society*, *News*, *Business and Industrial* und *Health*, deren Kontexte, wie oben erwähnt, für die Horizontbetrachtung als passend eingestuft wurden und somit die Bilder aus diesen Kontextkategorien für die weitere Analyse verwendet wurden.

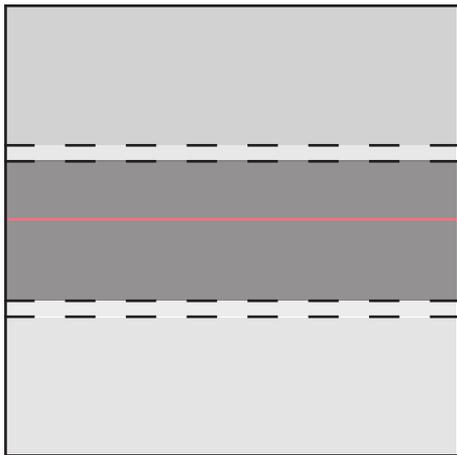
Allerdings konnte der Algorithmus in seltenen Fällen gar keinen Kontext bestimmen, aber aufgrund seines Trainings mit ausschließlich englischen Textfragmenten für deutsche Texte niemals Kontexte feststellen. Dadurch blieben durchschnittlich 57% aller ausgelesenen Bilder unkategorisiert und standen somit für die weitergehende Analyse nicht mehr zur Verfügung. Aufgrund der großen technischen und konzeptionellen Herausforderung der automatisierten Kategoriebildung stellte die *Cloud Natural Language API* von Google eine der wenigen performanten Dienstleistungen da, weswegen trotz dieser großen Einschränkungen mit dieser weitergearbeitet wurde.

Dieses nachträglich qualitativ Sortieren der ausgelesenen Bilder ermöglichte ein differenzierteres Auswerten der Horizonthöhe nach den vom Algorithmus bestimmten Kontexten. Auch dazu im Folgenden eine Übersicht der Verteilung des Horizonts in diesen Kontexten.

Das Ergebnis der Analyse für das Motiv des Polar-meeres ist ähnlich zu den den Bildern der Polarreise eine mehrheitliche Verteilung (rund 51%) der Horizontlinien im Mittelteil (>36 bis < 63%). Auch hier lässt sich ableiten, dass die Mehrheit der ausgelesenen fotografischen Bilder einer neutralen Bildsprache folgen und somit eher die, in der qualitativen Bildanalyse aufgestellten, Interpretation einer bewussten Bildrhetorik etwas relativiert. Jedoch zeigt sich die zweitgrößte Verteilung aller Horizontlinien im oberen Drittel des Bildes, weswegen trotz der vorherigen Einschränkung

quantitativ

Polarmeer 59 Bilder 52,8% Durchschnittshöhe



< 69% bis ≤ 100%

12 Linien (20,3%)

Durchschnittshöhe: 81,8%

obere Drittellinie ≥ 63% bis ≤ 69%

6 Linien (10,2%),

Durchschnittshöhe: 65,2%

Mittelteil >36 bis < 63%

29 Linien (49,2%)

Durchschnittshöhe: 49,8%

untere Drittellinie ≥ 30% bis ≤ 36%

5 Linien (8,5%)

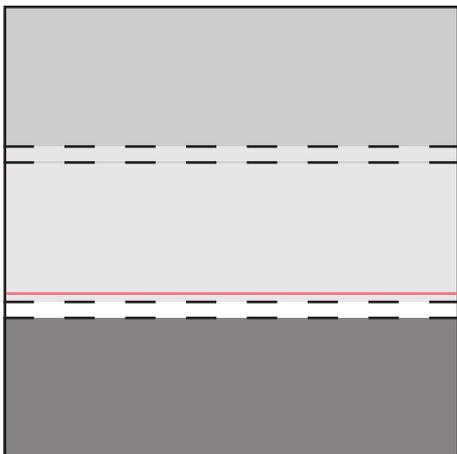
Durchschnittshöhe: 33,1%

≥ 0% < 30%

7 Linien (11,9%)

Durchschnittshöhe: 18,9%

CO2-Ausstoß 9 Bilder 36,4% Durchschnittshöhe



< 69% bis ≤ 100%

2 Linien (22,2%)

Durchschnittshöhe: 69,6%

obere Drittellinie ≥ 63% bis ≤ 69%

1 Linien (11,1%),

Durchschnittshöhe: 68,4%

Mittelteil >36 bis < 63%

1 Linien (11,1%)

Durchschnittshöhe: 52,8%

untere Drittellinie ≥ 30% bis ≤ 36%

0 Linien (0%)

Durchschnittshöhe: 0%

≥ 0% < 30%

5 Linien (55,6%)

Durchschnittshöhe: 13,4%

quantitativ

von einer tendenziellen Bestätigung der qualitativen Interpretation aus quantitativer Sicht gesprochen werden kann. Die Verteilung der Horizontlinien innerhalb der einzelnen Kontextkategorien betrachtet bestätigt mit leichten Abweichungen die bereits beschriebenen Verteilungen.

Eine gehaltvolle Interpretation der Ergebnisse für das Motiv der CO₂-Emission ist durch die geringe Anzahl der ausgewerteten Bilder schwierig. Aus den insgesamt 200 ausgelesenen Bildern blieben nach einer Filterung, nach erfolgreicher Horizont-Erkennung und nach einer Einordnung in eine der als gültig einstufen Kontextkategorien, nur noch 9 Bilder übrig. Diese wenigen Bilder folgen allerdings durchaus dem Muster der qualitativen Analyse. Eine Mehrheit (5 Bilder) verteilen sich im unteren Bilddrittel und stützten somit die Argumentation der qualitativen Interpretation. Auch auf der Ebene der einzelnen Kontextkategorien lässt sich eine ähnliche Verteilung beobachten. Die geringe Anzahl der letztlich verwerteten Bilder aus dem relativ großen Pool der Bildersuche erlaubt aber keine fundierten Aussagen über statische Verteilungen, erlaubt aber einen klaren Einblick in den großen Datenbedarf von quantitativen Methoden und den hohen *Datenverschleiß*, der durch das allgemeine Projekt der Quantifizierung entsteht. Dabei gilt dass, je konkreter ein Problem quantitativ beschrieben bzw. vereinfacht (*divide and conquer*) werden kann und desto mehr Daten dazu ausgewertet können, desto *genauer*, sprich effizienter, kann ein Algorithmus funktionieren. Im Sinne einer Transparenz noch eine abschließende Übersicht, die zusammenfassend die *Erfolgsraten*, sprich die Verwertbarkeit der angewandten quantitativen Methoden für die einzelnen Bildmotive darstellt und das beschriebene Dogma bestätigt.



Polarmeer – 29,5%
59 von 200 Bildern



Polarreise – 43,9%
351 von 800 Bildern



CO₂-Ausstoß – 4,5%
9 von 200 Bildern

... bei denen Horzonhöhe
richtig und ein Klimawandel-
naher Kontext erkannt wurde

Resultat

Inhaltliches Resümee

Bei dem ersten Ähnlichkeitskriterium oder „Tertium Comparationis“ handelte es sich um das Horizontmotiv, ein Strukturelement, das nicht nur für die geisteswissenschaftlich ikonografisch-ikonologische, sondern aufgrund seiner linearen Formbeschaffenheit auch für die algorithmische Prüfung durch Computer Vision einen fruchtbaren und geeigneten Untersuchungsgegenstand darstellte. Im Rückschluss betrachtet, ließ sich die quantitative Methode angesichts des umfänglichen qualitativen Analyse-Rahmens nicht eins zu eins auf das kunsthistorische und bildwissenschaftliche Analyseverfahren übertragen.

Diese Feststellung zeigte sich insbesondere hinsichtlich der Fragestellung bzw. an ihrem Veränderungsprozess. 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 angesichts ihrer Parametrisierung in Form der informatischen Strukturlogik zunehmend eine „Wie-Frage“, die ermittelte, ob überhaupt, auf welcher Höhe und wie häufig die Horizontlinie am Beispiel der Polarmeer und CO2-Bilder vorkommt. 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 (gerade angesichts des Effizienzpragmatismus) in den Digital Humanities *richtig* formuliert werden können, stellt ein zentrales Ergebnis der ersten Bildanalyse zum Horizont dar.

Dennoch konnten mit den punktuell begrenzten Analyseschritten gemäß der divide and conquer Logik folgende Ergebnisse erzielt werden. 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.⁶⁶

66 – Es wird hinsichtlich dieser Ergebnisfeststellung der Output der Messung trotz der erwähnten „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.

Polarmeer

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 Zahlenwerten⁶⁷, liegt die Mehrheit der Horizontlinien (49,2%) in der Bildmitte mit einer Durchschnittshöhe von 49,8%. Die Gesamttendenz der Horizontverteilung geht jedoch eindeutig in Richtung einer hoch angesiedelten Horizontlinie: Mit 20,3% liegt die zweithöchste Verteilung der Linien im oberen Bildviertel mit einer Durchschnittshöhe von 81,8%. Decken die Bilder mit einem Horizont im oberen Bilddrittel und höher bei Pinterest zwei Drittel dieses Korpus ab, liegt ihr Anteil gemäß des Zahlen-Outputs zu den von Computer Vision geprüften Bilddatensätzen lediglich bei 30,5%, also ca. bei einem Drittel. Die qualitative Aussage hinsichtlich der prägnant hoch angesiedelten Horizontlinie und ihrer dramatischer 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 „fear appeals“ (Manzo) verstanden werden kann und einer virtuellen Überschreitung des Horizonts mit der oberen Bildfläche zugunsten der bedrohlichen Klimawandelfolge – die weite 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. Eine Überspitzung der fotografisch-technischen Drittelregel als Aussage der Klimawandelkommunikation könnte gemäß des Zahlenwertes also nicht generalisiert werden, doch hinsichtlich der eindeutigen Tendenz der Horizont-Verteilung in Richtung des oberen Bilddrittels bzw. -viertels dennoch als valide gelten.

Die Kombination von qualitativer Studie und Zahlen-Output ermöglicht nun auch einen Vergleich des Korpus' der Social Media Plattform „Pinterest“ und des Google Image-Bildsamples aus dem Web.

⁶⁷ – 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.

Resultat

Die Auswahl der Bilder und deren Wahrnehmung hängen von den voreingenommenen Anordnungsprinzipien von „Pinterest“ ab. Bei zwei der 20 (Thumbnail-) Bilder konnte ein von den Quellseiten abweichendes Bildformat festgestellt werden. Gegenüber einer ursprünglich eher mittigen Position der Horizontlinien, befanden sich diese bei „Pinterest“ durch das entsprechende Bildmaß im oberen Bilddrittel- bzw. viertel. Es handelt sich hier um eine Beobachtung, die womöglich zu der quantitativ gemessenen mittigen Durchschnittshöhe der Horizonte von 52,8% tendieren – glaubt man an diese Messwerte.

Auch die zu den Stichworten „Reise“, „Kreuzfahrt“ und „Expedition“ gescrapten 351 Bilder ergaben im Durchschnitt eine vermehrt mittig aufkommende Horizontlinie. Doch lässt sich hier im Detail ein Unterschied bei den Messergebnissen feststellen, der für die Bestätigung der qualitativen These spricht: Zum einen fällt der allgemeine Durchschnittswert der Horizonthöhe etwas geringer aus als bei dem Polarmeer-Sample (hier bei 48,1% anstatt 49,8%). Zum anderen weisen die Urlaubsbilder allgemein einen etwas geringeren Anteil von Horizontlinien des oberen Drittels und höher auf. Dieser liegt im Vergleich zu den Polarmeer-Fotos aus dem Kontext „Klimawandel“/„Climate Change“ (30,5%) bei insgesamt 22,3%. Diese, zwar unabhängig vom Kontext, durchgeführte bildintrinsische Analyse durch CV kommt interessanterweise der qualitativen These, den markant hohen Horizont als spezifisch ikonisches Strukturelement der Klimawandelkommunikation zu begreifen, nahe, denn angesichts der Horizont-Verteilung geht die Tendenz bei diesem gemessenen Sample in Richtung einer niedrigen, unterhalb der Bildmitte liegenden Horizontlinie.

Die Kontextanalyse samt Anlehnung an den Frame-Ansatz aus der Kommunikationsforschung wurde quantitativ mit dem Verfahren des Natural Language Processings angestrebt. Dass die Kontexte sich ausgehend vom dominierenden Frame der Problemfolge v.a. durch Gefahrendarstellungen, Schuldzuweisungen und negativen Zukunftsszenarien auszeichnen, konnte quantitativ nicht valide gewährleistet werden (siehe Methodenreflexion).

Auch das Ergebnis hinsichtlich der dominanten Nachrichtenrubrik „Wissen/Wissenschaft“ kann quantitativ anhand der (fraglichen) Kontextbestimmung von

Google nur vage und tendenziell bestätigt werden: Neben der Kategorie „People and Society“ (45,8%, 26 Kontexte) wurde der größte Anteil der Kontexte (45,8%, 26 Kontexte) der Kategorie „Science“ zugewiesen. Sie stellt im Vergleich zu „People and Society“, „News“ sowie „Business and Industrial“ die Kategorie mit den höchsten Horizontlinien (mit einer Durchschnittshöhe von 55,9%) dar. Prüft man „händisch“ lediglich die Kontexte der Polarmeer-Fotos mit den höchsten Horizontlinien, sprich denen im oberen Drittel und höher, können drei von sechs Artikeln dem Nachrichtenformat der Onlinezeitungen und -magazine zugeteilt werden.⁶⁸ Nur tendenziell könnte diese Feststellung dem qualitativen Ergebnis – bei dem am meist repräsentierten Medienformat handelte es sich um Onlinezeitungen oder -magazine – entsprechen.

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 Bildern eine Horizontlinie im unteren Viertel, Fünftel oder sogar auf der Bildkante enthalten.

Diese Messangaben offenbaren allerdings nur einen Schein und machen es unmöglich, Wissen aus ihnen abzuleiten. 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

68 – Bei dieser qualitativ groben „Tiefenbohrung“ wurden Fehler bei der quantitativen Messung festgestellt: Bei zwei Bildern wurde die Horizontlinie falsch gemessen und bei einem Bild fehlte der Kontext. Die Validität der gesamten CV- und Kontextmessung muss somit in Frage gestellt werden und ist so für eine inhaltliche Antwort auf die Hypothese eher nur begrenzt effektiv.

Resultat

passende Durchschnittshöhe der Horizontlinie von 52,79% und 22,39% auf. Eine Bestätigung der qualitativen Hypothese scheint demnach problematisch.

Der quantitative Verallgemeinerungsansatz hinsichtlich der Kontextanalyse ist ebenso kritisch zu werten: Zum einen müsste die Textanalyse auf sechs Fotografien mit dem „richtigen“ Bildgegenstand beschränkt werden, zum anderen ist die Kategorien-Zuordnung und -Bestimmung durch Google wenig nachvollziehbar: Vier von sechs Texten wurden nach dieser der Kategorie „People and Society“ zugeordnet. Orientiert man sich an den algorithmischen Parametern und an der Ausrichtung des Medienformats, könnten zwei von ihnen jedoch ebenso oder viel eher dem Themenfeld „Science“ zugeordnet werden.⁶⁹

Eine verallgemeinernde und valide Aussage über den Textinhalt der Bilder kann quantitativ also auch hier eher nicht gewährleistet werden. Das hervorstechende „Frame“-Element der Ursachendarstellung, v.a. in Form technologischer Lösungsansätze oder politisch-ökonomischer Folgen, kann anhand der Kategorienanalyse nicht geboten werden. Bleibt man bei den sechs Fotografien und deren qualitativer Prüfung, können jedoch drei Texten Medienformate mit dem Schwerpunkt (innovative) Technologie zugewiesen werden, worunter zwei von ihnen Lösungsansätze behandeln.

Die Hypothese, dass der tiefe Horizont der bedrohlichen Klimawandelaussage in Form der weiten oberen Bildfläche dient und bewusst für eine Wahrnehmungsstruktur genutzt wird, die die Landschaft marginalisiert und anstelle einer harmonisch weiten Fernsicht dem dichten Rauch und den CO₂-Emissionen Ausdruck verleiht, kann quantitativ so nicht generalisiert werden.

69 – Es handelt sich um die Webseiten „Wageningen: Univesity and Research“ und „Popular Mechanics“, ein amerikanisches Magazin zu Wissenschaft und Technologie.

Methodenreflexion

Die erste Mixed Methods Analyse, die Prüfung der Horizont-These mittels qualitativ-hermeneutischer und quantitativ-algorithmischer Bildanalyse, gestaltete sich als interessanter interdisziplinärer Übersetzungsprozess zwischen der Kunst- bzw. Bildwissenschaft und der Computer Science in Anlehnung an Creswells „Exploratory- bzw. Verallgemeinerungsdesign“. Qualitativ erfolgt die Beschreibung und das Verständnis der Zusammenhänge der „tief“ erhobenen Daten durch strukturiert-interpretatives Vorgehen, hier in Anlehnung an Panofskys Erkenntnismodell der Bildwahrnehmung sowie -interpretation, und durch die Ableitung der Hypothese, die dann empirisch und datenbasiert auf Regelmäßigkeiten hin geprüft wird.⁷⁰

Schnell stellte sich als Ergebnis heraus, dass dieser Modus der methodischen „Übersetzung“ eine starke Herausforderung für die quantitative Methode darstellt und diese als technologisches Werkzeug dem qualitativen Ansatz nur stark vereinfacht und angesichts der Fehlerhaftigkeit nur begrenzt das geben kann, was dem Umgang mit der Hypothese, die zwangsläufig nicht bestätigt werden muss, dient. Aufgrund des Formalisierungszwangs bzw. der notwendigen Berechenbarkeit des Analysegegenstandes ist die quantitative Methode in ihrer Rolle als verallgemeinerndes Korrektiv in ihrer Aussagekraft also eingeschränkt und die „Überschätzung statistischer Signifikanz“⁷¹ muss hinsichtlich einer validen Generalisierung der inhaltlichen Hypothesenprüfung kritisch berücksichtigt werden. In Bezug auf eine konkret formulierte qualitative Fragestellung, die auf die Rezeptionsästhetik der digitalen Bilder, die sozialhistorische und kunstgeschichtliche Einordnung des Horizonts und eine Kontextinterpretation Bezug nimmt, sind ihr somit Grenzen auferlegt.

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. Hier empfiehlt es sich, um der Horizontthese inhaltlich gerecht zu werden, erneut eine qualitative „Korrektur“ der CV Messergebnisse durchzuführen,

70 – Vgl. auch Brinkmann, Hanna; Commare, Laura: „Warum ‘Anything goes’ der Goldstandard sein sollte – Überlegungen zu Methodentradition und empirischen Forschungsansätzen in den Kunstwissenschaften“. In: *Newest Art History – Wohin geht die jüngste Kunstgeschichte? Tagungsband der 18. Tagung des Verbandes österreichischer Kunsthistorikerinnen und Kunsthistoriker* (2017), S. 169.

71 – Ebd., S. 169-172.

Resultat

anhand derer die algorithmisch nicht erkannten Horizontlinien händisch korrigiert werden können. Diverse „falsch“ gemessene⁷² Horizontlinien der Polarmeer-Fotos enthalten beispielsweise eine mit menschlichem Auge wahrnehmbare hoch angesetzte Horizontlinie im mindestens oberen Drittel. 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 o.ä. messen kann.

Aus qualitativer Sicht stellt sich also eine klare Verschiebung bzw. eine unterschiedliche Schwerpunktsetzung der methodisch getrennten Ansätze heraus, bei der auf der einen Seite das Tertium Comparationis auf seinen inhaltlichen „Gehalt“ hin analysiert wird, während die Berechnung des Ähnlichkeitskriterium auf quantitativer Ebene, sowohl auf dem Bereich der Bild-, der Metadaten- sowie Kontextebene, vor allem von Prinzipien der mathematischen Strukturlogik dominiert wird. Denn durch die bereits angesprochene Fokussierung eines quantitativen Prozesses auf die Übersetzung eines Problems in ein Regelsystem ergeben sich bestimmte Optimierungsprobleme. Der Fokus der Problemlösung liegt somit gänzlich auf der Anpassung der inneren Logik und verschränkt somit den Blick für inhaltliche Fragestellung. Gerade in der Architektur des „Exploratory - bzw. Verallgemeinerungsdesign“ entsteht somit eine Abhängigkeit der quantitativen Bearbeitung von den qualitativ abgeleiteten Fragestellungen als eine Art Hilfsmittel, sodass diese stark intrinsische Blickrichtung der quantitativen Methode durch diese Anordnung noch verstärkt wird. Die „Gefahr“ für die algorithmische Bildanalyse besteht hier also in der konfigurativen Fokussierung auf die reine Strukturlogik der algorithmischen Bildanalyse. Wesentlich für das Verständnis der Wirkweise der quantitativen Bildanalyse ist eben jene Strukturlogik. Grundlage für jede quantitative Methode sind Daten, die für ihre Verarbeitung strukturiert vorliegen. Mathematik, aber auch Informatik können somit als Strukturwissenschaften beschrieben werden (Weizsäcker).⁷³

72 – Eine Visualisierung des CV-Algorithmus half erkennen zu können, an welcher (falschen) Stelle dieser die Horizontlinie im Bild positionierte.

73 – Weizsäcker, C. F. (1971): Die Einheit der Natur. München: Klett-Cotta, S.22.

Resultat

Generell kann festgehalten werden, dass der numerische Output, angepasst an die Frage zum Horizontmotiv, eigenmächtig in Form eines Resultats nur wenig Aussagepotenzial im Sinne einer qualitativen Interpretation besitzt und hier methodisch als Werkzeug nur dann einen möglichen Erkenntnisgewinn darstellt, wird dieses erneut in eine qualitative Theorereflexion eingebettet. Im Sinne des sequentiellen Designs liegt das Potential der Quantifizierung vielmehr in Assoziationsmöglichkeiten, die rückwirkend der qualitativen Methode neue Einsichten bieten, als eine direkte statistische Korrektur: Ihre Leistung besteht vor allem darin, Anstoß für weitere qualitativ kunsthistorische Fragen und Prozesse zu sein: Die quantitative Datenaufbereitung dient dann weiteren qualitativen „Tiefenbohrungen“, um zum Beispiel nur die Polarmeer-Fotografien mit den höchsten Horizontlinien auf eine dominante Motivilinie hin – den „einsamen Eisbären“ auf der Scholle oder das weite dunkle Meer mit zerborstenen Eisschollen – zu analysieren und kontextuell einzuordnen.

Aus kunstgeschichtlicher oder bildwissenschaftlicher Perspektive kann festgehalten werden, dass ein algorithmisch-quantitativer Umgang mit einer spezifischen Bildfrage oder -hypothese eher einer bildintrinsischen Untersuchung als der des Kontextes dient. Konzentriert sich der erste Ansatz auf die Herausforderung, das Horizontmotiv als Ausdruck der Bedrohung des Klimawandels historisch-kontextuell an konkreten inhaltlichen Beispielen zu deuten, beschäftigt sich der letztere vor allem mit der Lösung technischer Optimierungsfragen zur Beschreibung, Detektion und Klassifikation der Datensätze.

Herausforderungen der qualitativen und quantitativen Bildanalysemethode

Gemäß dieser methodischen Verortung lassen sich auch allgemein Herausforderungen oder Probleme beider Methoden insbesondere auf dem Gebiet der Repräsentativität feststellen:

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, hier also 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“⁷⁴, wird die quantitative Analyse von einem Optimierungsdrang und einer zugrundeliegenden Strukturlogik dominiert.

3 – In Bezug auf die kontextuelle Einbettung der digitalen Klimabilder steht dem stark selektiert bzw. kuratierten und eingeschränkten Bildkorpus der Social Media Plattform „Pinterest“ der bildwissenschaftlichen Analyse eine formal unbegrenzte Datenmasse der quantitativen Bildanalyse gegenüber. Dadurch ergibt sich u.a. eine Verschiedenheit in der Erstellung und Analyse des Bildkorpus. Während dieses für die qualitative Analyse nach vordefinierten recherchierten Kriterien und Kontexten ausgewählt wird, erfolgt das Scraping der quantitativen Methode zunächst nur grob eingeschränkt und wird möglichst groß angelegt. Die Filterung des Samples erfolgt dann parallel zur Auswertung der Daten. Damit lässt sich eine unterschiedliche Wertigkeit des Bildkorpus in beiden Methoden feststellen. Die qualitative Untersuchung gibt eine starke Datentreue und eine tiefe Auseinandersetzung mit Herkunft und Absicht des Bildgegenstandes, während der Bildkorpus der quantitativen Methode durch einen

74 – 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. Siehe auch W.J.T. Mitchell bezüglich einer „kritischen Ikonologie“: „Ein Aspekt, den eine kritische Ikonologie ganz sicher anmerken würde, ist der Widerstand des Ikons gegen den Logos. Tatsächlich besteht das Klischee der Postmoderne darin, daß diese eine Epoche sei, in der alle Sprache von Bildern und »Simulacra« absorbiert ist: ein semiotischer Spiegelsaal. Wenn die traditionelle Ikonologie das Bild unterdrückt, dann unterdrückt die postmoderne Ikonologie die Sprache.“ Mitchell, W.J.T.: „Pictorial Turn“ In: Ders. (2008): Bildtheorie, herausgegeben und mit einem Nachwort von Gustav Frank, Suhrkamp: Frankfurt a.M., S. 127.

Resultat

starken Datenverschleiß und mehr an den Zusammenhängen zwischen den Daten (pattern recognition) als am einzelnen Datum interessiert ist.

4 – 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. Dies liegt in der hohen technischen Komplexität der Algorithmen zur Bild- und Kontextanalyse und der Datenaggregation im Internet begründet, sodass meistens nur in einem konstruiert technischen Rahmen gearbeitet werden kann. Dieser ist oftmals von Dienstleistungen von Technologie- und Software-Unternehmen geprägt, deren „Wirkweisen“ ihrer Algorithmen nur schwer einsichtig sind (black box). Ein Blick in das generative System und somit die Konstruktion der Daten sollte allerdings auch bei Open-Source-Lösungen oder selbst-programmierten Algorithmen möglich und Teil der Analyse sein. Sowohl die qualitative als auch die quantitative Herangehensweise sollten daher eine Datenkritik- und transparenz berücksichtigen.

5 – Stellt sich auf qualitativer Ebene die Herausforderung der disziplinären Eingrenzung zwischen kunsthistorischer, bildwissenschaftlicher, medienwissenschaftlicher und information-theoretischer Bildbetrachtung, herrscht bei der quantitativen Analyse das Problem der disziplinären Ausgrenzung vor. Ausgrenzung meint in diesem Fall die Schwierigkeit der Übertragung einer Datenstruktur-Logik, der Weltordnung in Zahlen, auf eine qualitativ-hermeneutische Betrachtungsweise.

Zusammenspiel der qualitativen und quantitativen Methode

Neben den Grenzen der quantitativen Computeranalyse als Antwort auf eine spezifisch qualitative Fragestellung, ergaben sich während der Studie auch Schnittstellen und fruchtbare Erkenntnisse auf dem Gebiet der Bildlichkeit oder einer Bildontologie:

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 „Tiefenfor- schung“ hinausgehende Bildmasse „kompositorisch“ zu analysieren. Hierbei handelt es sich um das gängige Argument der Masse (Big Image Data), das bei steigender 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. bildwissenschaftliche 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.⁷⁵

3 – Ein interessanter Erkenntnisgewinn durch die datenbasierte Bildanalyse könnte nun in der ontologischen Bildbetrachtung bestehen: Denn 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 (wahrnehmbarem) 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 sind allerdings für den Menschen nicht wahrnehmbar und müssen in einer Weise repräsentiert werden, um Sinn aus ihnen zu generieren. In diesem Prozess entstehen Visualisierungen, also wieder Bilder, die ihre eigenen Bedingungen und Wirkweisen subjektiver Natur mit sich bringen. Die quantitative Horizontanalyse ist folglich ein Prozess bei dem Hor-

75 – Über diese Feststellung gilt es, sich im Laufe des ANCI Projekts bzw. der zukünftigen Bildstudien weiter kritisch auseinanderzusetzen.

Resultat

izontbilder, als Nicht-Bilder transformiert, prozessiert werden und letztlich über neue (Diagramm-)Bilder analysiert werden.

4 – Die erste Mixed Methods-Bildstudie, deren Schwerpunkt die qualitative und quantitative Methodenreflexion bildete, ermöglicht also die 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.⁷⁶ 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“⁷⁷ erweitert.

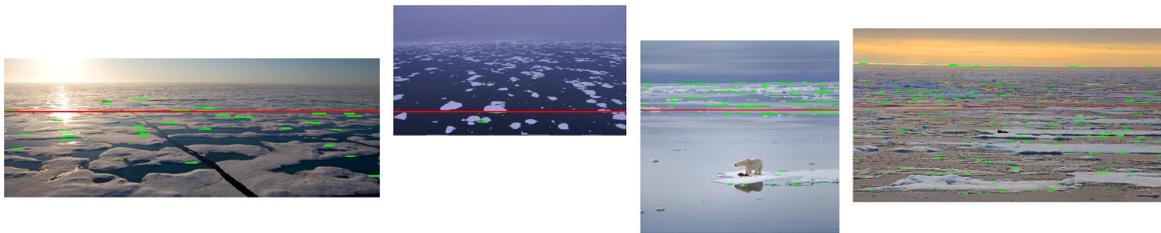


Abb.16: Visualisierung der fehlerhaften Messung des Computer Vision-Algorithmus

5 – Ein mögliches 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. Diese Idee entsprang bei der qualitativen Prüfung von Polarmeer-Fotografien, bei denen der CV-Algorithmus die Horizontlinien fehlinterpretierte (Abb.16). Obwohl alle Bilddatensätze mit demselben zugeschnittenen Algorithmus gemessen wurden, wurde bei diversen Bildern mit weiter Wasserfläche und weißen Eisschollen die Horizontlinie nicht an dem Übergang von Wasser und Himmel verortet, sondern auf der Struktur der Eisschollen unterhalb der

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

77 – Ebd., S. 24.

Resultat

eigentlichen Horizontlinie. Anstelle des Farbkontrastes von Himmel und Meer als evidentem, formal-ästhetischem Strukturelement, verschiebt sich die Aufmerksamkeit anhand des CV-Algorithmus auf die Eisschollen oder Wellen des Meeres. Diese Markierung betont interessanterweise die ikonographische Klimawandelaussage, nach der die schmelzenden, brechenden Eisschollen auf der weiten Meeresfläche die Klimawärmung symbolisieren.

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.