Kommentar zu *Ideen zu einer Physiognomik der Gewächse* von Alexander von Humboldt

Birgit Schneider

DER ÜBER ZWEIHUNDERT JAHRE ALTE TEXT von Alexander von Humboldt eröffnet eine proto-ökologische Sichtweise auf natürliche Prozesse (Klima) und Gestaltungsformen (Pflanzen), die genuin ästhetisch und medienästhetisch hergestellt ist. Auch besitzt der Text kulturwissenschaftliche Implikationen, die im Folgenden angerissen werden sollen. Humboldts Schriften sind der Humboldt-Forschung zwar gut bekannt, es macht aber Sinn, diese erneut in die Aufmerksamkeit zu bringen und auf aktuelle Fragen von Ökologie, Medien und Ästhetik hin zu lesen. Denn Humboldt setzte bereits früh eine ökologisch motivierte Wissenschaft um, die in zweifacher Weise ästhetisch begründet ist, indem sie leibliches Spüren und instrumentelles »sensing« als gleichwertige Erkenntnisformen nebeneinander stellte, mit dem Ziel, ein umfassendes Wissen über »den ganzen Luftkreis« und die darin sich verbreitenden und zirkulierenden Lebewesen zu erlangen. Seine dynamische, zirkulierende und vernetzende Beschreibung der globalen Prozesse und ihrer Umgebungsfaktoren skizziert hierbei ein Umgebungswissen, das später mit Begriffen wie »milieu«, »environment« und »Umgebung« zum Antrieb ganzer Disziplinen wurde.¹

Als Humboldt 1804 von seiner sechsjährigen Lateinamerikareise zurückkehrte, machte er sich an die Publikation seiner Reisebeobachtungen, an denen viele Verlage bereits im Vorfeld interessiert waren.² Beim hier abgedruckten Text *Ideen zu einer Physiognomik der Gewächse* handelt es sich um die Überarbeitung eines öffentlichen Vortrags an der Königlich-Preußischen Akademie der Wissenschaften vom 30. Januar 1806, den Humboldt noch im selben Jahr bei Cotta publizierte. Cotta war eine der damals renommiertesten deutschen Verlagshäuser, mit dessen Verleger ihn eine langjährige Zusammenarbeit verband. Bis heute ist der Verlag für sein literarisches und philosophisches Programm bekannt; so publizierte Cotta beispielsweise die Werke von Johann G. Herder, Georg W.F. Hegel, Johann G.

¹ Zur Geschichte dieser Begriffe in den Lebenswissenschaften vgl. Florian Sprenger: Zwischen Umwelt und *milieu*. Zur Begriffsgeschichte von *environnment* in der Evolutionsbiologie, in: Forum Interdisziplinäre Begriffsgeschichte (3) 2014.

² Vgl. Ulrike Leitner (Hg.): Briefwechsel. Alexander von Humboldt und Cotta, Berlin 2009.

Fichte, Friedrich Hölderlin sowie exklusiv Johann Wolfgang von Goethe und Friedrich Schiller. Mit beiden stand Humboldt in freundschaftlichem Austausch. Die Entscheidung des Verlags, Humboldt in sein Programm aufzunehmen, zeigt, dass damals eine Darstellung der menschlichen Beziehungen zur Natur zum »festen Lektüreprogramm des bürgerlichen Publikums [gehörte]«.³

Der Vortragstext beginnt – ganz ähnlich wie später Humboldts Werk *Kosmos* – als imaginäre Reise um den Globus. Ein von der Erde losgelöstes, im Luftmeer schwebendes Auge ist der Vektor, auf dem die LeserInnen wie ein Vogel oder wie ein Ballonfahrer die unterschiedlichen Naturräume der Erde und die Schichten ihrer Atmosphäre durchqueren. Die Leserschaft wird mit auf die Reise genommen, wobei Bewohner heutiger medialer Umgebungen an Dokumentarfilme wie *Die schönsten Landschaften der Erde* oder *Unsere Erde von oben* erinnert sind, die Humboldts Sicht auf die »allverbreitete Fülle des Lebens« als Ganzes und in ihrer Naturästhetik filmisch in den Blick nehmen. Bei Humboldt wird ein vereister Pol direkt hinter den Genfer See (Leman-See) und den Mont Blanc (Weißer Berg) montiert; es folgt ein Flug auf über 6000 Meter zum damals höchsten bekannten Berg, dem Chimborazo in Ecuador, den Humboldt und Bonpland erstiegen hatten. Das Reiseerlebnis wird als ein Zusammenspiel der Sinne wiedergegeben: so ertönt die Luft vom »Gesange der Vögel« und vom Summen der »schwirrenden Insekten«. Wie eine gemalte Berglandschaft vollendet Humboldt sein literarisches Bild durch den über den Gipfeln kreisenden Kondor, ein »Riese unter den Geiern« (der später einer Fluggesellschaft seinen Namen gab). Es folgt ein Sprung von der Makro-Perspektive des »unbewaffneten Auges« in die Mikro-Perspektive des Mikroskops. Nun eröffnet Humboldt vor dem inneren Auge seiner Leserschaft die kleine Welt der Rädertierchen und des Zooplanktons. Im weiteren Verlauf unternimmt der Text Zeitreisen in die frühe Geschichte der Erde und entwirft in groben Zügen die Ausbreitung der Pflanzen im Zeitraffer – wobei Humboldt sein »Naturgemälde« bislang menschenleer zeichnet. An dieser Stelle kommt ein dynamisches Element in die Beschreibung. Es geht nun um das Medium, in dem sich das Auge bewegt – die Luft als strömendes Milieu. Es ist der »Luftkreis« – an anderer Stelle das »bewegliche Luftmeer« – der Rädertierchen, aber auch Insekten und Pflanzensamen mit sich trägt und so für eine Zirkulation und Verbreitung des Lebens in der Horizontale und der Vertikale sorgt – Blütenstaub und Keime, »die durch Haar- und Feder-Kronen zur langen Herbstreise geschickt sind«, schweben durch die Luft. Aber auch der Ozean wird als zirkulierendes, strömendes Medium

³ Jutta Müller-Tamm: Verstandenes Lebensbild. Zur Einführung, in: dies. (Hg.): Verstandenes Lebensbild. Ästhetische Wissenschaft von Humboldt bis Vischer. Eine Anthologie, Münster 2010, S. 7–28, hier S. 7.

in dieser Dynamik beschrieben, er steht mit dem Luftmeer durch die unaufhörliche »Werkstatt der Wolken« in Verbindung. Ozeane und Luftkreis werden mithin als zirkulierende Transporträume aufgefasst. Das Luftmeer selbst ist beweglich, indem Wärme und Wasser, Winde und Wolken sich durch den mit Luft bzw. Wasser gefüllten Raum verbreiten.

Was an dieser Form der Beschreibung bereits deutlich wird: Es ist der Standpunkt der Ästhetik, von dem aus Humboldt die Natur betrachtet – im Naturschönen werden Naturwissenschaft und Ästhetik konsequent zusammengeführt.⁴ Was am Horizont dieser genuin ästhetischen Perspektive auf die Erde aber ebenfalls entsteht, ist eine proto-ökologische Sichtweise. Proto-ökologisch, weil hier noch nicht die später entwickelten Begriffe – Ökologie, Environment, Umgebung, Milieu und System – geformt sind, wenngleich das Erkenntnisinteresse bereits in genau diese Richtung zielt: die Vielfalt der Lebewesen und ihre Verbreitung auf der Erde zu verstehen. Dementsprechend stellt sich die Frage, ob sich diese Sicht auf die Erde als Ergebnis der Beobachtungen und Erlebnisse des Reisenden Humboldt während seiner Lateinamerika-Reise einstellen konnte, als er über sechs Jahre hinweg verschiedene Klimazonen und verschiedene Länder erlebte. Oder ob sich das Programm dieses Blicks bereits beim Beginn der Reise im Gepäck befand – in Form des bereits seit 1791 knapp skizzierten Konzepts für eine Geographie und Geschichte der Pflanzen.⁵ Fest steht, dass unter diesem Blick, der große Zusammenhänge in Wechselwirkung mit den einzelnen Organismen dynamisch betrachtete, die Erde selbst zu atmen beginnt und sich ein globales Wechselspiel aus Organismen und Umgebung in Gang setzt, das zu ergründen zum Forschungsprogramm der folgenden Generationen wurde. Gestalt und Werden der Pflanzen verschiedener Regionen werden fortan aus veränderlichen Umweltbedingungen bestimmt. Was Jean-Baptiste Lamarck zeitgleich mit dem Begriff des *milieus* und seinen spezifischen Faktoren (Klima, Lebensraum) auf Lebewesen aus der Umgebung ableitete, an die sich Organismen aktiv anpassen,⁶ deutet sich bei Humboldt in Begriffen wie »Luftkreis« und der aus der Umgebung erklärten Vielfalt der Pflanzen bereits an. Die globale Perspektive eröffnet einen Blick auf die Erde als komplexes Beziehungsgeflecht. Unter dem Namen *Morphologie. Allgemeine Grundzüge einer organischen Formen-Wissenschaft* wird Ernst Haeckel den Be-

⁴ Ebd., S. 9.

⁵ Vgl. Alexander von Humboldt: *Schriften zur Geographie der Pflanzen*, Darmstädter Studienausgabe, Bd. 1, hrsg. v. Hanno Beck, Darmstadt 1989.

⁶ Vgl. Christina Wessely: Wässrige Milieus. Ökologische Perspektiven in Meeresbiologie und Aquarienkunde um 1900, in: *Berliner Wissenschaftsgeschichte* 36 (2013), S. 128–147, hier S. 130.

griff der Ökologie in diese mechanistische Denkweise der Interdependenzen sechzig Jahre später eintragen.⁷

Humboldt beginnt den Text mit einem Appell an die »regsamen Sinne« sowie die »Phantasie«, die dazu genutzt werden sollen, die Räume und Fülle der Natur zu durchforschen. Er folgt hier dem Aufruf der Physiognomiker, die Oberflächen von Gestalten in die Tiefe zu lesen. Die Physiognomik, die er mit seiner Begriffswahl im Titel ins Zentrum seiner Pflanzenkunde stellte, war seit dem 18. Jahrhundert mit der Form von *menschlichen* Gestalten und Gesichtern verbunden: mit dieser Methode der »Gestalterkenntnis« hatte Caspar Lavater ein System zur »Menschenkenntniß und Menschenliebe« entworfen.⁸ Die Physiognomik hatte er dabei als eine ästhetisch fundierte Beobachtungsmethode definiert. Sein Entwurf einer neuen »Hermeneutik des Blicks«⁹ zeigt sich in Ausdrücken wie »neues Auge« oder »Brille«, mit denen Lavater seine Betrachtungsweise fasste.¹⁰ Wenn Humboldt die physiognomische Methode als Leitbild für seine globale Pflanzenbetrachtung nutzt, zeigt sich abermals der konsequent eingehaltene ästhetische Standpunkt im frühen Blick auf die Erde als Ökologie. Unabhängig vom rassistisch-diskriminierenden Potential, das Lavaters Betrachtungsweise innewohnt, begründete dieser eine äußerst erfolgreiche Epistemologie des Blicks, die aus dem äußerlichen So-Aussehen ästhetisch-kausal abzuleiten versuchte, was dies als Ausdruck eines Inneren verrate, weil »die geringste Würkung in der Natur eine mechanische Folge der allgemeinen Gesetze ist [...]«¹¹.

In Humboldts Darstellung der unterschiedlichen Gewächse auf dem Erdkörper durch die verschiedenen klimatischen Bedingungen hinweg kommt nun Lavaters Beobachtungskunst nicht bei Menschen, sondern bei Pflanzen und Landschaften zur Anwendung, indem deren charakteristische Gestalten mit dem Auge erfasst werden. Die Beobachtung skaliert, wie durch Lavater vorgeschlagen, zwischen »Totalcharakter«¹² und Detail, was bei Humboldt dann »Totaleindruck einer Gegend« heißt – »Himmelbläue, Beleuchtung, Duft, der auf der Ferne ruht, Gestalt der Thiere, Saftfülle der Kräuter, Glanz des Laubes, Umriß der Berge« – und Einzelphänomene. Der »eigenthümliche Charakter« einer klimatischen Zone wird

⁷ Vgl. Ernst Haeckel: *Generelle Morphologie der Organismen*, Bd. 2, *Allgemeine Entwicklungsgeschichte der Organismen: Kritische Grundzüge der mechanischen Wissenschaft von den entstehenden Formen der Organismen*, Berlin 1866, S. 286.

⁸ Vgl. Caspar Lavater: *Von der Physiognomik*, Leipzig 1772.

⁹ Heiko Christians: *Gesicht, Gestalt, Ornament. Überlegungen zum epistemologischen Ort der Physiognomik zwischen Hermeneutik und Mediengeschichte*, in: *Deutsche Vierteljahrsschrift für Literaturwissenschaft und Geistesgeschichte* 74/1 (2000), S. 84–110, hier S. 89.

¹⁰ Lavater: *Von der Physiognomik* (wie Anm. 8), S. 34 u. 37.

¹¹ Ebd., S. 12.

¹² Ebd., S. 8.

so im Gestus der Einfühlung und gesteigerten Empfindsamkeit erfahren, wobei die Natur selbst den Sinnen bereits entgegenkommt, da sie diese direkt affiziert und so eine bestimmte Stimmung bzw. Gefühlsqualität hervorruft.¹³

Der ästhetische Kern dieser Anschauungsweise zeigt sich im für Humboldt leitenden Vergleich zur Malerei, da er den Malern (vermutlich den Landschaftsmalern) das Vermögen zuschreibt, physiognomisch-synthetisierend zu sehen und in »einfachen Zügen« das Typische der jeweiligen Pflanzenwelt darstellen zu können – die selbst bereits einen eigenen, bereits malerischen Charakter besäße. Der Vergleich zur Landschaftsmalerei, der hier anklingt, lässt sich auf Georg Simmels ästhetisch-geistige Bestimmung der Landschaft beziehen. Auch Landschaft wird in einem »eigenthümlichen geistigen Prozeß« der Anschauung zu einer »Einheit eines Ganzen« aus der Natur »herausgestückt«, die Natur wird »umgebaut« durch »den teilenden und das Geteilte zu Sondereinheiten bildenden Blick des Menschen zu der jeweiligen Individualität Landschaft«. ¹⁴ Eine Abgrenzung wiederum zieht Humboldt zum Blick des Botanikers. Während »der botanische Systematiker [...] eine Menge von Pflanzengruppen [trennt], lässt der Physiognomiker« die Eindrücke »ineinander fließen«. Von diesem ästhetischen Standpunkt ausgehend entwickelte Humboldt eine (erweiterbare) Typologie mit sechzehn Pflanzenphysiognomien, die er im weiteren Verlauf des Textes entlang der verschiedenen Klimazonen beschreibt.

Die Charakteristik dieser Forschung wurde später als *Humboldtian Science* (Susan F. Cannon) beschrieben:¹⁵ das Ideal einer präzisen Beobachtung, die aus sinnlichen Wahrnehmungen entspringt, ein tief in der Romantik verwurzelter Ansatz, der sich in die frühe Naturforschung und Proto-Ökologie einschrieb. Diese Betrachtungsweise des Kosmos war es auch, die Humboldts Werke über die Fächergrenzen hinweg lesbar machte, wie beispielsweise im Programm von Cotta.

Wie lassen sich die für die Pflanzen entwickelten Gedanken und gemachte Beobachtungen mit Fragen der Kulturen verbinden? Humboldt postuliert, dass auch Kulturen von den Umgebungsfaktoren ihrer jeweiligen Zonen geprägt werden, indem »die Kenntniß von dem Naturcharakter verschiedener Weltgegenden [...] mit der Geschichte des Menschengeschlechts, und mit der seiner Kultur, auf innigste verknüpft [ist].« Er benennt hier den Zusammenhang von Menschen und Klima entlang unterschiedlicher Stimmungszonen, wobei er die Wirkung durch das Wort »größtenteils« in ihrer kausal-deterministischen Reichweite einschränkt. Was Humboldt skizziert, ist eine atmosphärisch-ästhetische Typologie der Stim-

¹³ Vgl. Gernot Böhme: *Für eine ökologische Naturästhetik*, Frankfurt am Main 1989, S. 29.

¹⁴ Georg Simmel: *Philosophie der Landschaft*, S. 42 u. 43.

¹⁵ Vgl. Susan Faye Cannon: *Science in Culture: The Early Victorian Period*, New York 1978.

REISE - JOURNAL.

ZEITEN. 1799.	Nörd- liche Breite.	West- liche Länge.	Physikalische Beobachtungen.
6ter Juny	44° 0'	13° 7'	Temperatur des Meers 16°. Temperatur der Luft 9°. Sehr frischer Wind. stürmisches und sehr bewegtes Meer.
7ter	42° 7'	15° 24'	Jenseits der Parallele des Caps Finisterre, und 42 Meilen von diesem Cap weg. Mäßig frischer Wind von N.-N.-O. Luft, 18°, 7. Cyanometer, 14°.
8ter	41° 0'	16° 9'	Schwacher Nord-Ostwind. Temperatur der Luft 12°, 5. Hygrometer, 45° 6 Deluc (82° Saussure)
9ter	39° 10'	16° 18'	Temperatur des Meers 15°; Temperatur der Luft 12°, 5. Schwacher Nordwind, heiterer Himmel. Thermometer der Sonne ausgesetzt, 16°, 9; Stärke der Sonne, 2°, 4 in der Parallele von Péniche. Cyanometer, 15° (das Blau des Oceans mit dem nämlichen Instrument gemessen 35°). Hygrometer den ganzen Tag 81° bis 83° Saussure. Neigung der Magnetnadel (Breite 38° 52' und Länge 16° 22') 75°, 76. Magnetische Stärke, 242 Oscillationen; gute Beobachtung. Die Strömung, die nach O S.-O. und nach S.-O. geht, fängt an, bemerkbar zu werden.

REISE - JOURNAL.

ZEITEN. 1799.	Nörd- liche Breite.	West- liche Länge.	Physikalische Beobachtungen.
10ter Juny	37° 26'	16° 32'	Schwacher Nord-Westwind, schönes Wetter, fast in der Parallele von dem Cap St. Vincent und zwischen diesem Cap und den azorischen Inseln, 80 Meilen westlich von dem erstern. Temperatur des Oceans, 15°, 2; Temperatur der Luft 15°, Thermometer in der Sonne 18°, 7; Stärke der Sonne 3°, 7. Hygrometer, Mittern. 47° Deluc (83°, 5 Saussure); um 3 Uhr, 50° Deluc (85°, 2 Saussure). Magnetische Neigung, 75°, 35; Oscillationen, 242. Cyanometer, 14°; blaue Farbe des bey nahe ruhigen Meers, 44°.
11ter	36° 4'	17° 5'	Temperatur des Meers 15°, 2; Temperatur der Luft 18°, 6 bey etwas bedecktem Himmel. Um 7 Uhr Abends, Temperatur des Meers noch 15°, 2; Temperatur der Luft 17°, 4; das Meer wenig bewegt. Hygrometer, um 7 Uhr Abends, 51° Deluc (86°, 04 Saussure),
12ter	35° 8'	17° 15'	Windstille, etwas nebelichtes Wetter; etwas Regen um 9 Uhr Morgens; 50 Meilen entfernt von den westlichen Küsten Afrikas, westlich vom Cap Blanc. Temperatur des Meers, 16°, 2; Temperatur der Luft, 20°, 6. Um 8 Uhr

Abb. 1: Physikalische Beobachtungen aus Humboldts Reisejournal, 1799. Aus: Humboldt/Bonpland: Reise in die Aequinocialgegenden des neuen Continents in den Jahren 1799, 1800, 1801, 1802, 1803 und 1804, Stuttgart/Tübingen: Cotta, 1815.

mungen, wie sie im 20. Jahrhundert Hermann Schmitz oder Gernot Böhme weiter entfaltetten.¹⁶ Die in der Flora und Fauna beobachteten Wechselwirkungen von Innen und Außenwelt – die Fragen des Organismus¹⁷ – wiederholt Humboldt somit auf der Ebene der Kulturen.

Kultur ist dann die atmosphärische Stimmung eines bestimmten Landstrichs und der dortigen Bewohnerschaft, also der Menschen und ihrer Umgebung. Die hier nur vage formulierte Kulturtheorie bestimmt als maßgebliche *conditio humana* den Ort, der auch das Klima umfasst (Augustin Berque). Thomas Macho paralle-

¹⁶ Böhme: Für eine ökologische Naturästhetik (wie Anm. 13); Hermann Schmitz: Atmosphären, Freiburg 2014.

¹⁷ Vgl. Tobias Cheung: Organismen. Agenten zwischen Innen- und Außenwelten 1780–1860, Bielefeld 2014.

lisierte Klima und Kultur, wenn er schrieb: »Als Kultur wird ja bezeichnet, was die Menschen in Bearbeitung der Natur hervorgebracht haben, als Kultur wird aber auch bezeichnet, was den Individuen als eine nicht freiwillig gewählte, sondern historische, geographisch-klimatische, sprachliche oder politisch-religiöse Voraussetzung auferlegt wird. Wie das Klima kann die Kultur als Schicksal und Projekt zugleich betrachtet werden: als Bedingung und Ziel von Handlungen.«¹⁸ Dieser Zusammenhang wäre heute in Zeiten des Klimawandels erneut zu diskutieren, wo Begriffe wie *Anpassung*, *Verwundbarkeit* und *Resilienz* als Transitwörter aus der geographischen Klimaforschung in die Kultur-, Sozial- und Naturwissenschaften ausstrahlen.

Zum Abschluss soll die medienhistorische Implikation des Textes noch genannt werden, die grundlegend für die neuen Methoden der Klimatologie um 1800 war. Für Humboldt gab es noch keine Dissonanz zwischen organisch-leiblichem und instrumentellem Fühlen, stattdessen wurden diese in einem geistig-vereinheitlichenden Prozess konsequent zusammengeführt. Diese Nähe wird auch in seiner Definition des Klimas deutlich:

»Das Wort Klima umfasst in seinem allgemeinsten Sinne alle Veränderungen in der Atmosphäre, die unsere Organe merklich affizieren: die Temperatur, die Feuchtigkeit, die Veränderungen des barometrischen Druckes [...] den Grad habitueller Durchsichtigkeit und Heiterkeit des Himmels [...], welcher nicht bloß wichtig ist für die vermehrte Wärmestrahlung des Bodens, die organische Entwicklung der Gewächse und die Reifung der Früchte, sondern auch für die Gefühle und ganze Seelenstimmung der Menschen.«¹⁹

Die klimatischen Phänomene, die Humboldt hier konsequent vom ästhetischen Standpunkt aus beschreibt, lassen sich zwar einerseits mit den leiblichen Organen fühlen, jedoch nur über Verfahren der Messung quantifizieren und systematisch studieren, wie es das tabellarisch geführte Reisejournal zeigt (Abb. 1). Es sind die aus den Phänomenen destillierten Zahlen, durch die das Klima geographisch erforschbar wurde. So sind für Humboldt drei mediale Ebenen Bedingung von Klimaerkenntnis: das Beobachten mit »unbewaffneten« und bewaffneten Sinnen, also der eigene Körper und Messinstrumente für Einzelaspekte (1); die Übertragung von Beobachtungen in vergleichbare Tabellen und Zahlen, die er statistisch bearbeitete (2) und er entwickelte schließlich Möglichkeiten, die Messwerte kompilativ in Form von Datenkarten, also medienästhetisch (3) sichtbar zu machen,

¹⁸ Vgl. Thomas Macho: *Wetter machen*, in: Petra Lutz und Thomas Macho (Hg.): 2°. *Das Wetter, der Mensch und sein Klima*, Göttingen 2008, S. 132–137, hier S. 132.

¹⁹ Alexander von Humboldt: *Kosmos. Entwurf einer physischen Weltbeschreibung*, Bd. 1, Stuttgart/Tübingen 1845, S. 340 bzw. ders.: *Central-Asien*, Berlin 1844, S. 76.

wie beispielsweise in der Klimazonenkarte, die Humboldt aus Wettermessreihen der Vergangenheit zeichnete.²⁰

Ein solcher Standpunkt steht im starken Gegensatz zur späteren Abkehr und Abwertung des ästhetischen Standpunkts in den Naturwissenschaften, dem nur noch eine subjektive Geltung zugesprochen wird – und der heute in der Behauptung, »niemand könne den Klimawandel spüren«,²¹ wiederkehrt, die aber nur in Anbetracht einer konsequenten Verdattung und Statistik des Wetters als ausschließlichen Zugang zum Klima plausibel wird.

²⁰ Die »Carte des Lignes Isothermes«, publiziert im Jahr 1817. Vgl. Birgit Schneider: Linien als Reisepfade der Erkenntnis. Alexander von Humboldts Isothermenkarte des Klimas, in: Stephan Günzel, Lars Nowak (Hg.): KartenWissen: Territoriale Räume zwischen Bild und Diagramm, Wiesbaden 2012, S. 175–199.

²¹ Vgl. Peter Rudiak-Gould: »We Have Seen It with Our Own Eyes«: Why We Disagree about Climate Change Visibility, in: Weather, Climate, and Society, Bd. 5, 2013, S. 120–132.