

Ein neues Klima im 18. Jahrhundert

Franz Mauelshagen

Das griechische Wort Klima (κλίμα) bedeutet wörtlich Neigung. Im geozentrischen Weltbild war damit die Neigung des Himmelsgewölbes, nicht nur die der Sonnenstrahlen, zur Erdachse gemeint. Unser heutiges Klimaverständnis kann mit dieser Bedeutung wenig anfangen. Das war im 18. Jahrhundert noch anders. So spielte Johann Gottfried Herder in den *Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit* mit der wörtlichen Bedeutung, wenn er bemerkte: »[D]as Klima zwinget nicht, es neiget« (Herder 2002 [1784-1791], Bd. III/1: 244). Herder vertraute dabei nicht nur auf das Griechisch seiner gebildeten Leser, sondern auch darauf, dass sie den seit langem etablierten Aufklärungsdiskurs über menschliche Neigungen und ihre klimatischen Grundlagen kannten. Die Neigungen des Himmels waren mit den Neigungen der Menschen verbunden. Das gilt für Herder wie vor ihm für Montesquieu. Noch in Alexander von Humboldts Erläuterung, der Ausdruck Klima bezeichne »alle Veränderungen in der Atmosphäre, die unsre Organe merklich afficiren«, ist von dieser intimen Verbindung etwas zu spüren (Humboldt 2004: 166). Und doch passierte in der mit diesen Namen umrissenen Zeitspanne Revolutionäres mit dem Klima: Es entwickelte sich ein neues Klimaverständnis, das bei der Taufe einer neuen wissenschaftlichen Disziplin, der Klimatologie, den Namen verlieh. Es ist diese These, die ich im Folgenden untermauern werde.

Der Zusammenhang zwischen den Neigungen des Himmels und denen der Menschen war ein alter Topos, der sich ursprünglich auf astrometeorologische Kausalvorstellungen und medizinische Theorien stützte. Nehmen wir zum Beispiel Vitruv, der das Klima mit der Ethnographie verknüpfte, um daraus Schlüsse für die Architektur zu ziehen. Vitruv übersetzte das griechische κλίμα wörtlich mit *inclinatio*:

»*disciplinam vero medicinae novisse oportet propter inclinationes caeli, quae Graeci κλίματα dicunt, et aeris et locorum qui sunt salubres aut pestilentes aquarumque usus; sine his enim rationibus nulla salubris habitatio fieri potest*« (Vitruvius 2013: 28/30).

In freier Übersetzung: Der Architekt benötige Kenntnis der Medizin wegen der Neigungen des Himmels, von den Griechen κλίματα genannt, aber auch der Luft, des Was-

sers und der Orte wegen, die entweder gesund oder ungesund seien. Vitruv zählte auf, was wir heute als »Umwelteinflüsse« bezeichnen würden. Sie sollten bei der Wahl eines Standorts für ein Bauwerk berücksichtigt werden. Das »Klima« war nur ein Faktor unter anderen, und Vitruv ließ dabei offen, wie es sich zu den anderen Faktoren verhielt. Der einheitsstiftende Gesichtspunkt war dabei die Frage der Gesundheit, denn ohne sie zu berücksichtigen, so Vitruv, könne keine gesunde Wohnstatt errichtet werden. Zweifellos dachte er dabei an die hippokratische Schrift über *Luft, Wasser und Orte*, die vermutlich aus der zweiten Hälfte des fünften vorchristlichen Jahrhunderts stammt (vgl. Hippocrates 1950).

Auf die seit dem 16. Jahrhundert gedruckten Ausgaben dieser Schrift alleine hat Gustav Hellmann seine *Entwicklungsgeschichte des klimatologischen Lehrbuchs* bis ins 19. Jahrhundert gestützt. Darin scheint Herders Bemerkung, für ihn sei Hippokrates der »Hauptschriftsteller über das Klima« (Herder 2002 [1784-1791], Bd. III/1: 242), Programm geworden zu sein. Was Hellmann dabei völlig ignorieren musste, war die gesamte geographische Tradition, die von der Antike bis weit in die Neuzeit ein anderes, uns heute fremd gewordenenes Klimaverständnis zu bieten hatte. Allerdings ist Hellmanns Beispiel kein Einzelfall, sondern vielmehr repräsentativ für eine Traditionsbildung, die von einem »modernen« Klimaverständnis ausging und dieses dann in die Vergangenheit rückprojizierte. Die Klimatologie des 19. Jahrhunderts suchte und (er) fand ihre Tradition wie selbstverständlich in der Antike, bei der antiken Medizin und in der Meteorologie, bei Hippokrates und Aristoteles. Das war zweifellos eine höchst fruchtbare Erfindung. Aber sie hat auch Spuren verwischt – die Spuren einer anderen Tradition, und damit auch die Spuren einer wissenschaftlichen Innovation, aus der die Klimatologie als Disziplin erst hervorging.

Man braucht die eine Spur, um die andere nachverfolgen zu können, und darum beginne ich zunächst mit einem zeitlichen Längsschnitt durch die neuzeitliche Geographie und Kartographie. Erst danach lässt sich schildern, worin das neue Klimaverständnis bestand, das sich im 18. Jahrhundert entwickelte, und wo die Wurzeln für diesen Paradigmenwechsel zu suchen sind.

Die Klimata der Geographie

In antiken Zeugnissen ist »Klima« als terminologische Prägung weder bei Hippokrates noch bei Aristoteles, sondern erst bei Eratosthenes und Hipparchos greifbar, wenn auch nur indirekt, weil die Werke beider Autoren nicht überliefert sind (vgl. Honigmann 1929; Dicks 1955; Gisinger 1933; Abel 1974; Roller 2010). Ihr Inhalt kann aus den Paraphrasen überlieferter Autoren, vor allem Strabons Geographie (vgl. Strabo 2002; Dicks 1956), nur bruchstückhaft rekonstruiert werden. Gleichwohl lässt sich sagen, dass der Klimabegriff gewissermaßen in der Gründungsakte der antiken Geographie verwurzelt war – einer Geographie, die auf das praktische Zeichnen von Karten ausgerichtet und für deren Genauigkeit auf astronomische Kenntnisse und mathematische Berechnungen angewiesen war. Und man kann hinzufügen, dass κλίμα keine meteorologische Kategorie war. Als κλίμα wurde zwar eine bestimmte Einteilung des Globus entlang seiner

geographischen Breite bezeichnet – und genau das war die meteorologische Einteilung in Zonen auch, die auf Parmenides zurückgeht und bei Aristoteles, in der *Meteorologia*, eine zentrale Rolle spielte. Aber diese beiden Einteilungen gingen keine Symbiose ein, die es rechtfertigen würde, vor dem 19. Jahrhundert von ›Klimazonen‹ zu sprechen. Die Einteilungen überlappten einander, meist sichtbar auf Weltkarten, so wie sich die meteorologischen Zonen mit der Einteilung in Breitengrade überlappten (Abb. 1). Mehr aber auch nicht.

Vom κλίμα eines Ortes zu sprechen, war in etwa gleichbedeutend mit der Angabe von Koordinaten, nicht aber von Witterungsbedingungen. Wie das Einzeichnen von Breitengraden auf einem Globus oder einer Weltkarte, beruhte die Angabe von Klimata auf einem bestimmten Verfahren, parallele horizontale Linien auf einer Karte der Ökumene einzuzeichnen. Wie Strabo vor ihm, stützte sich auch Ptolemaios, der zur wichtigsten kosmologischen Quelle der Renaissance wurde, auf das von Eratosthenes und Hipparchos entwickelte Verfahren, Parallelen entsprechend der Halbstundenabstände der längsten Tagesdauer zum Zeitpunkt der Sommersonstitionen einzuzeichnen (vgl. Ptolemaeus 2006). Auf diesen Grundlagen aufbauend, blieb der Gebrauch des Begriffs ›Klima‹ in der frühneuzeitlichen kosmographischen und geographischen Tradition von Sebastian Münster bis ins 18. Jahrhundert bemerkenswert stabil. Die Definitionen, mit denen etwa Bartholomäus Keckermann, Paul Merula, David Christiani, Philip Clüver oder Bernhard Varenius arbeiteten, unterschieden sich allenfalls in Nuancen voneinander (vgl. Keckermann 1611: s.p.; Merula 1636: 353-360; Christiani 1645: 338-358; Clüver 1667: 18-24; Varenius 1650: 479). Noch Christoph Cellarius erklärte, ein Klima sei:



Abb. 1: *Links*: Traditionelle geographische Einteilung der Klimata nach den Halbstundenabständen der längsten Tagesdauer (an den Sommersonstitionen). Die Breite der durch die Parallelen definierten Klimagürtel nimmt bis zu den Polarkirkeln stetig ab. Ab den Polarkirkeln werden Monatsklimata angegeben (siehe dazu später im Text). *Rechts*: Einteilung des Globus in meteorologische Zonen, die durch die Wendekreise (jeweils 23,5° Nord und Süd) und die Polarkreise abgetrennt werden. Beide Einteilungen standen in der geographischen Tradition bis weit ins 18. Jahrhundert beziehungslos nebeneinander. In Weltkarten überlagerten sie sich, so wie sie sich auch mit der Einteilung in Breitengrade überschneiden.

»ein Strich zwischen zweyen Circkeln so dem Aequatori gleichlaufend [parallel] sind, oder zwischen dem Aequatori und den parallel Circkel selbst. Es ist ein Clima von solcher Breite, welche der Unterschied des längsten Tages an einer halben Stunde [...] erfordert« (Cellarius 1709: 10).

Die Halbstundenabstände ergaben 24 Klimata, je zwölf vom Äquator zu den beiden Polarkreisen, wobei die räumliche Breite eines Halbstundengürtels gegen die Pole hin stark abnahm. Cellarius wies außerdem darauf hin, dass die antiken Geographen sich zumeist auf sieben Klimata beschränkt hätten, weil sie nur die ihnen bekannte bewohnte Welt erfassten. Bei Ptolemaios waren beide Einteilungen zu finden gewesen. Beide waren also bereits mit den gedruckten Ausgaben der Schlüsselwerke dieses Autors verfügbar. Welche praktische Bedeutung die Klimaeinteilung noch für die spätantike Geographie besaß, erkennt man am Städteverzeichnis, den Ptolemaios seinen *Geographika* anhängte (vgl. Ptolemaeus 2006, Bd. 2: 774-907).

Kontinuität und Wandel des antiken Klimakonzepts in Geographie und Kartographie lassen sich anhand einer Auswahl von Weltkarten veranschaulichen. In einem zeitlichen Längsschnitt vom 15. bis ins 19. Jahrhundert kann man einige Modifikationen beobachten, ebenso wie jene Zäsur, auf deren Identifikation es hier besonders ankommt.

Ich beginne mit ptolemäischen Weltkarten, deren Entstehung in direktem Zusammenhang mit dem Druck der *Geographika* des Ptolemaios steht und die die klassische Einteilung in sieben Klimata wiedergeben. So bereits die Karte von Johannes Schnitzer in der ersten gedruckten Ptolemaios-Ausgabe von 1482 (Shirley 1987: No. 10), und dann erneut auf der noch berühmteren ptolemäischen Weltkarte von De Agostini aus dem Jahr 1511 (Shirley 1987: No. 32; Abb. 2). Bei letzterer handelt sich um die erste herzförmige Weltkarte (vgl. Kish 1965: 13ff.). Sie ist offenkundig bereits nachkolumbianisch. Aber noch hatten die dargestellten Ländereien Amerikas und die Kenntnis darüber, ob diese bewohnt waren oder nicht, keinen Einfluss auf die Klimaeinteilung. Es blieb bei der Siebenzahl, die hier außerdem nicht vollständig am Äquator gespiegelt wurde: Auf der Südhalbkugel waren lediglich vier Klimata eingezeichnet. Die Bezeichnung der sieben nördlichen Klimata folgte der antiken Benennung berühmter Orte (Meroë, Syene, Alexandria, Rhodos, Rom, Borysthenes, Riphäisches Gebirge), die etwa in der Mitte des jeweiligen Klimas lagen, darunter einige berühmte Städte, die *poleis episemoi*. Für die südliche Hemisphäre wurden diese Bezeichnungen nach der Antipodenlogik einfach in Opposition verwendet. So wurde aus »Meroë« »Anti-Meroë«, aus »Syene« »Anti-Syene« usw.

Springen wir ins 17. Jahrhundert. Der *Atlas Maior* von Willem Janszoon und Joan Blaeu gehört zu den einflussreichsten geographischen und kartographischen Werken seiner Zeit, auch darum, weil er nicht nur in einer lateinischen, sondern auch in einer französischen, niederländischen und deutschen Ausgabe erschien und einige Male, auch in gekürzter Form, nachgedruckt wurde (vgl. Einl. zu Blaeu 2005). Die in diesen Ausgaben immer wieder reproduzierte Weltkarte war als *Nova Totius Terrarum Orbis Geographica Ac Hydrographica Tabula* betitelt und durchgehend lateinisch beschriftet (Shirley 1987: 264; Abb. 3), während die Erläuterungen in den Begleittexten der Ausgaben verschiedener Sprache variierten. Die *Tabula* unterschied neun Klimata nördlich



Abb. 2: Karte von de Agostini, Venedig 1511, 42 x 29 cm; British Library, A2015346, aus *Claudii Ptholemaei Alexandrini liber geographiae cum tabulis et universali figura et cum additione locorum quae a recentioribus reperta sunt, diligenti cura emendatus et impressus*. Venetiis: Iacobus Pentius de Leuco, 1511.



Abb. 3: *Nova Totius Terrarum Orbis Geographica Ac Hydrographica Tabula*, 1635. Aus: Blaeu, *Theatre du Monde*, t.1 (und verschiedene weitere Ausgaben). Die Klimaeinteilung ist rechts in der grünen Leiste zwischen Kartenrand und allegorischen Figuren eingezeichnet.

(*Novem Climata borealia*) und gleich viele südlich (*Novem Climata australia*). Auf eine Benennung dieser Klimata durch Orte wurde in der Karte verzichtet. Liest man die erläuternden Texte in den verschiedenen Nationalsprachen, kommen einige Unterschiede zum Vorschein. Die deutsche Ausgabe hielt an der astronomischen Unterteilung in 24 Halbstundenklimata fest und führte neue Namen für die Klimata ein, die über die klassischen sieben hinausreichen (vgl. Blaeu/Blaeu 1641, Bd. 1: s.p.). Sie setzte damit einen Trend fort, der schon im 16. Jahrhundert zu beobachten war. Die Erweiterung der traditionell sieben Klimata war Folge einer Ausdehnung des europäischen Wissens über die Oikumene in den Norden, also in Richtung der meteorologischen *zona frigida*. Das führte zuerst zu einer erweiterten Einteilung in acht oder neun Klimata. Der St. Galler Globus etwa enthielt neun und wählte für die hinzugekommenen beiden Klimata im Norden zwei neue Städtenamen aus (vgl. Schmid 2010).

Neu war ein Vorschlag, der sich in den Erläuterungen der lateinischen und der französischen Ausgabe zur *Nova Totius Terrarum Orbis Geographica Ac Hydrographica Tabula* findet (vgl. Blaeu/Blaeu 1645, Bd. 1). Er bestand darin, die Halbstundenabstände der längsten Tagesdauer durch eine willkürliche Einteilung in Breitengradabstände zu jeweils 10° zu ersetzen und die daraus entstehenden Klimata, jeweils neun Nord und Süd, neu zu bezeichnen (Abb. 4). Damit sollte die Klimaeinteilung letztlich an die willkürliche, aber regelmäßige Unterteilung des Globus nach Breitengraden gebunden werden.

Dieser Vorschlag scheint sich allerdings nicht durchgesetzt zu haben. Im 18. Jahrhundert bildeten Weltkarten wieder die astronomisch-mathematische Klimaeinteilung nach den Halbstundenabständen ab, so bei Desnos und de Mornas (vgl. Buy de Mornas 1761), die nördlich des Polarkreises Monatsklimata hinzufügten (Abb. 5), oder in Jean-Baptiste Louis Clouets Geographielehrbuch, das eine Karte *Des Climats* enthielt (vgl. Clouet 1787). Die alternative Einteilung nach den berühmten Orten wurde von diesen Autoren nur noch in den begleitenden Texten für einen Vergleich zwischen Antiken und Modernen herangezogen. Derartige Vergleiche waren in der geographischen Literatur dieser Zeit beliebt, nicht nur bei Cellarius. Die *Querelle* hatte Spuren hinterlassen.

Bis zu diesem Punkt, also bis in die zweite Hälfte des 18. Jahrhunderts, nehmen sich alle Variationen auf das Klimathema in Weltkarten wie kleinliche Nuancen aus: Ein paar Bezeichnungen variierten, die Darstellung der Halbstundenklimata wurde perfektioniert, und die Monatsklimata der Polarkreise kamen hinzu. Aber ›Klima‹ blieb ein geographisches Nischenkonzept mit jetzt (anders als in der Antike) nur noch geringer Bedeutung für die Globuseinteilung der Kartographen.

Im Vergleich dazu stellten die auf Alexander von Humboldt beruhenden Isothermenkarten von William C. Woodbridge (1828; Abb. 6) und im Atlas von Berghaus geradezu einen Quantensprung dar (vgl. Berghaus 1849, Bd. 1). Die Bedeutung der Humboldt'schen Isothermen (vgl. Humboldt 1817), die auf Temperatur-Messdaten beruhten, für die moderne Klimatologie ist schon häufig und mit gutem Grund herausgestellt worden (zuletzt Bernhardt 2003). Sie hat die Vorstellung einer gleichmäßigen Wärmeverteilung entlang der Breitengrade nachhaltig erschüttert und ein Kausaldenken angestoßen, das physikalische Einflussfaktoren wie etwa die Land-Meer-Verteilung, maritime Zirkulationssysteme und ihren Austausch mit der Atmosphäre oder Gebirge

zu berücksichtigen begann. Von hier aus war immer noch ein langer Weg zu den Klimaklassifikationen und ihrer Kartierung zurückzulegen, die neben Temperatur auch Niederschlag und pflanzengeographische Verteilung einbezogen. Der wohl erfolgreichste Versuch dieser Art war die Klassifikation nach Köppen und Geiger, von der heute noch viele Atlanten Gebrauch machen (vgl. Köppen 1884; Köppen 1918; Köppen 1930-1939).



Abb. 4: Visualisierung des Vorschlags für eine an regelmäßigen Breitengraden orientierte, neue Unterteilung in je neun Klimata Nord und Süd mit neuen topographischen Bezeichnungen. Der Vorschlag findet sich sowohl in der lateinischen wie der französischen Ausgabe des *Atlas Major* (siehe Angaben im Text und in der Bibliographie).



Abb. 5: De Mornas, Buy: *Climats d'Heures et de Mois*, Paris 1762, 38.5 x 54.0 cm, aus Louis Charles Desnos (1762): *Atlas Méthodique et Élémentaire de Géographie et d'Histoire*, Paris.



Abb. 6: Davison, Thomas: Isothermal Chart: or View of the Climates & Productions of the Earth, 25 x 29 cm. Aus: Woodbridge, William C. (1828): *Modern Atlas on a New Plan*, London.

Der augenfällige Traditionsbruch, der sich in dieser kleinen kartographischen Auswahl zwischen den Klimakarten von Desnos und de Mornas einerseits und der Isothermen-Darstellung von Woodbridge andererseits zeigt, erklärt sich durch ein neues Klimaverständnis, das sich irgendwann in der Zwischenzeit durchgesetzt haben muss. Es spricht wenig dafür, dass der Anstoß dazu aus der Geographie kam. Noch im 19. Jahrhundert hielten sich manche Lehrbücher der Geographie stur an die alte Terminologie.

Paradigmenwechsel

Wann genau der Klimabegriff in ein neues Paradigma kippte, ist nicht einfach zu bestimmen. Die Rekonstruktion einer präzisen Chronologie wäre angesichts der Komplexität der Thematik an dieser Stelle zu viel verlangt. Für meine Argumentation, dass ein neues Klimaverständnis den Weg zu einer neuen wissenschaftlichen Disziplin namens Klimatologie gebahnt hat, kommt es vor allem darauf an zu zeigen, *was* im 18. Jahrhundert passierte, weniger darauf, *wann* genau es geschah. Ich setze daher in der Jahrhundertmitte ein, als sich die Konturen eines neuen Klimaverständnisses deutlich genug abzeichneten. Zeugnis dafür bietet unter anderen ein Autor, Montesquieu, dessen Klimatheorie eine unvergleichliche Wirkung entfaltete. Ihre Originalität ist heute so umstritten wie eh und je – eine Tatsache, die nicht nur auf den Umstand zurückverweist, dass die Chronologie der semantischen Innovation, um die es hier geht, nach wie vor

unklar ist, sondern auch auf den viel grundlegenderen Umstand, dass diese Innovation selbst bisher nahezu unbemerkt geblieben ist.

Umstritten ist heute auch wieder die Entstehungsgeschichte der Klimatheorie in der intellektuellen Biographie Montesquieus, die mit den Arbeiten des britischen Biographen des Baron, Robert Shackleton, Anfang der 1960er Jahre schon einmal gelöst schien (vgl. Shackleton 1955-1961: 302-310). Das haben wir einigen Forschern aus dem Kreis der Editoren der *Œuvres Complètes* zu verdanken, die keinen Aufwand gescheut haben, Shackletons Argumentation in Trümmer zu legen (vgl. Montesquieu 2008, Bd. 4: 902-916; Casabianca 2013). Wie auch immer man sich zu dieser ›Kontroverse‹ verhält, in der eine Seite sich nicht mehr wehren kann, wird man Shackleton für immer zugutehalten können, in seiner Biographie von 1961 bis zur entscheidenden Frage der Neubesetzung des Klimabegriffs vorgedrungen zu sein. Nennen wir es das Neologismus-Problem.

Shackleton hat dieses Problem zusammen mit der Frage nach dem Verhältnis des *Esprit des Lois* zu einem anderen Werk erörtert, das wenige Jahre zuvor erschien: Espiard de la Bordes *Essai sur le génie et le caractère des nations* (Espiard De La Bordes 1743). Shackleton behauptet in seiner Montesquieu-Biographie, eine »particularly persuasive resemblance« zwischen den beiden Werken bestehe »in relation to the word climate«. Er zitiert Corneille und La Bruyère, um zu veranschaulichen, dass frühere Autoren »Klima« lediglich als Synonym für »geographische Region« gebraucht hätten. »The connotation of atmospheric condition or weather is absent«, bemerkte Shackleton dazu mit gutem Grund. Tatsächlich sei Montesquieu der erste Autor von Rang, der das Wort ›Klima‹ im Sinne von »Wetter« gebrauchte. Darin allerdings sei ihm Espiard voraus, der das Wort bereits »in its modern meteorological sense« verwende. Shackleton spricht von einer »neological coincidence« (Shackleton 1961: 309). Als Beleg für den davor etablierten Wortgebrauch verweist er auf verschiedene Lexika, unter anderem auf das Französischlexikon der Académie Française. In letzterem sei die meteorologische Bedeutung bis zur Ausgabe von 1762 nicht zu finden. Was die Übereinstimmungen zwischen Espiard und Montesquieu angeht, meinte Shackleton, es wäre zwar möglich, dass Espiard ein entlaufener, ehemaliger Sekretär Montesquieus gewesen sei, der mit den Arbeiten und Interessen des Marquis vertraut war. Wahrscheinlicher jedoch erschien ihm, dass Montesquieu in diesem Fall der intellektuelle Schuldner war. Zwar besaß er selbst offenbar kein Exemplar der beiden Bände der *Essais* (vgl. Desgraves et al. 1999), doch befanden sich Exemplare im Besitz von Montesquieus ältestem Freund Barbot (vgl. Shackleton 1961: 309). Dass er das Werk durch diesen Besitzer kannte, erscheint wahrscheinlich.

Shackletons Argumentation trifft einen Nerv, den die allermeisten Darstellungen zu verschiedenen sogenannten Klimatheorien im 18. Jahrhundert oder in vorangehenden Jahrhunderten schlicht verfehlen, weil sie stillschweigend davon ausgehen, wo ›Klima‹ stehe, sei ungefähr auch Klima im heutigen Sinne gemeint, und wo sich das Wort nicht finde, aber von meteorologischen Zonen, von der Atmosphäre, Wärme oder Luft die Rede ist, da sei ebenfalls von Klima die Rede. Shackleton hat gesehen, dass dies auf eine Verwechslung hinauslaufen könnte. Während ihm offensichtlich Kenntnisse der geographischen Tradition des Klimabegriffs fehlten, bleiben seine lexikalischen Hinweise bemerkenswert, auch wenn sie etwas zu selektiv waren. In den verschiedenen Ausgaben

des *Dictionnaire de l'Académie Française*, von der ersten Ausgabe 1694 bis zur sechsten 1835, bleibt die alte geographische Definition dominant.¹ Aber bereits 1718 (nicht erst 1762) wird außerdem auf eine meteorologisch konnotierte Alltagsbedeutung als »Région, Pays, principalement eu égard à la température de l'air« hingewiesen (Régnier 1718, Bd. 1: 275; vgl. Montesquieu 2008, Bd. 4: 909). Indiz für ein neues, meteorologisches Klimaverständnis, das bei Montesquieu zur Geltung kam und durch seine Popularität verbreitet wurde?

Die Welt wäre eine Scheibe, wenn die Dinge so einfach lägen. Selbst wenn man die Frage nach der genauen Chronologie ausblendet, ist das Neologismus-Problem nicht so geradlinig zu lösen, denn die Texte von Montesquieu und Esquiard widersetzen sich einer eindeutigen Zuordnung zu einem meteorologischen Klimaverständnis. Es ist schon schwierig, überhaupt eine Erklärung des Baron zum Klimabegriff zu finden, geschweige denn eine kohärente Definition. Sein Vorschlag, wie man die Klimate nach den Breitengraden unterscheide, so könne man sie auch nach den Graden der sinnlichen Empfänglichkeit beim Menschen unterscheiden (»Comme on distingue les climats par les degrés de latitude, on pourrait, pour ainsi dire, les distinguer par les degrés de sensibilité«, Montesquieu 2008, Bd. 4: 357), gehört in dieser Hinsicht schon zu den Ausnahmen. Aber gerade an dieser Stelle ging Montesquieu offensichtlich vom traditionellen geographischen Klimabegriff aus.² Ebenso selbstverständlich verknüpfte er dann jedoch auch meteorologische Faktoren mit dem Klima. Montesquieu verband also die beiden Bedeutungen, die in den *Dictionnaires* der *Académie Française* sauberlich getrennt wurden: den *terme de géographie* mit dem *sens ordinaire*.

Bei Esquiard ist das Nebeneinander verschiedener Bedeutungen noch offensichtlicher, allerdings erst in der veränderten Neuausgabe seines Werkes unter dem an Montesquieu angelehnten Titel *Esprit des Nations* von 1752. In den *Essais* von 1743 fehlt jede Definition. Es könnte auf Kritik, sei es an ihm oder an Montesquieu, zurückzuführen sein, dass Esquiard dies in der Ausgabe von 1752 änderte. Es liegt nahe zu vermuten, dass er von gebildeten Lesern, die im 18. Jahrhundert wenig Hemmung hatten, ihre Schreibfreudigkeit auszuleben, auf die alte Klimadefinition aufmerksam gemacht wurde. Jedenfalls sah er sich genötigt, seinem *Esprit des Nations* folgende Passage hinzuzufügen:

»Das Klima ist die allgemeinste und zugleich die privateste physikalische Ursache. Ohne uns damit aufzuhalten, die Autorität großer Männer wie Theophrast, Cicero, Hippokrates und Galen in dieser Angelegenheit zusammenzutragen, steigen wir gleich in die Sache selbst ein, indem wir das Klima als den Zwischenraum auf

1 Einen Überblick über die verschiedenen Artikel im *Dictionnaire de l'Académie Française* kann man sich auf der Webseite des ARTFL-Projekts unter »Dictionnaire d'autrefois« (Suche: »Climat«) verschaffen, <http://artflsrv02.uchicago.edu/cgi-bin/dicos/publicdicolook.pl?strippedhw=climat> (26.09.2015).

2 Dieselbe Formulierung findet sich bereits in dem unpublizierten Manuskript *Essai sur les causes qui peuvent affecter les esprits et les caractères*, aus dem Montesquieu sie direkt ins Manuskript des *Esprit des Lois* kopieren ließ. Der Text ist in den *Œuvres Complètes* Bd. 9 ediert. Dass es sich hier um den traditionellen Klimabegriff handelt, ist von den Kommentatoren richtig bemerkt worden.

der Erde definieren, der von zwei zum Äquator parallelen Zirkeln eingeschlossen ist, wobei der eine vom anderen soweit entfernt liegt, dass sich in der Dauer des längsten Tages ein Unterschied von einer halben Stunde ergibt. Die Erde wird in 24 Klimata eingeteilt« (Espiard de la Borde 1752, Bd. 1: 5; Übers. F.M.).³

Es liegt eine gewisse Ironie darin, dass keine der von Espiard aufgeführten Autoritäten für die Klimadefinition, die er vermutlich aus einem geographischen Lehrbuch übernahm, verantwortlich gemacht werden konnte. Dass er selbst kaum etwas mit ihr anzufangen vermochte, sieht man am nahtlosen Übergang zu einer ebenso klassischen Einteilung der Völker (*peuples*) in drei meteorologische Zonen, wie man sie zum Beispiel aus Jean Bodins *Six Livres de la République* oder aus seinem *Methodus ad facilem historiarum cognitionem* kannte (vgl. Bodin 2013: 224). Wie Bodin, der an keiner Stelle seines Werkes diese Einteilung mit dem Klimabegriff in einen Zusammenhang brachte, und wie Montesquieu teilte Espiard diese Zonen willkürlich nach dem Schema 30°-30°-30° ein, obwohl es längst in der geographischen und kartographischen Tradition üblich war, sie mit Hilfe der Wendekreise und der Polarkreise zu unterscheiden. Und genau wie bei Montesquieu blieb unklar, wie die meteorologischen Zonen mit der Klimaeinteilung zusammenhingen. Müssen wir sie uns überlappend vorstellen? Geht die Klimatheorie in den Zonen auf? Gab es eine kausale Verbindung?

Wie der chronologische Längsschnitt des vorigen Abschnitts zeigen sollte, wenn auch nur an wenigen ausgewählten Beispielen, legen die geographischen und kartographischen Werke der Zeit vor und um 1750 eine physikalisch begründete Verschmelzung beider Einteilungen nicht nahe. Ihre plötzliche Vermischung scheint eher ein Produkt der Ignoranz als das einer wissenden Absicht gewesen zu sein. Weder Montesquieu noch Espiard war mit der geographischen Tradition des Klimabegriffs vertraut. Und warum auch hätten sie diese Tradition wertschätzen sollen? Das »Klima«, ohnehin ein Nischenbegriff, war im 18. Jahrhundert ziemlich tief in der praktischen Bedeutungslosigkeit versunken – aber vielleicht gerade darum bereit für eine Neubesetzung. Vielleicht lässt sich gerade am Mangel der Kohärenz erahnen, wie sehr die Terminologie zur Zeit Montesquieus schon in Bewegung geraten war. Sie hatte noch Risse und Brüche. Von einem fertigen Neologismus, von einer fertigen meteorologischen Klimatheorie gar, kann noch keine Rede sein. Wohl aber von einem ersten Zwischenstadium auf dem Weg zur Neubesetzung.

Eine weitere Stufe dieses Zwischenstadiums repräsentieren die beiden Artikel zum Lemma *climat* im dritten Band der *Encyclopédie* von Diderot und d'Alembert, der nur ein Jahr nach Espiards *Esprit des Nations* erschien, also 1753. Der geographische Artikel, verfasst von einem der beiden Herausgeber, Jean le Rond d'Alembert (1717-1783), variierte das alte Thema von den Sommersolstitien und den Parallelzirkeln nur unwe-

3 »Le climat est la cause physique, la plus universelle, la plus intime. Sans s'arrêter à recueillir les autorités des grands hommes, comme Theophraste, Ciceron, Hippocrate & Galen, sur cet article, on entrera d'abord en matière, en définissant le Climat, un espace de terre renfermé entre deux cercles parallèles à l'Equateur, et tellement éloignés l'un de l'autre, qu'il y ait une différence de demi-heure dans la durée de leur grand jour d'Eté. La Terre est divisée en vingt-quatre Climats«.

sentlich und blieb lehrbuchmäßig (vgl. d'Alembert 1753: 532). Aber der medizinische Artikel des Arztes, Apothekers und Chemikers Gabriel-François Venel (1723-1775) war wegweisend:

»Klima ([in] med[izinischer Bedeutung]): Ärzte ziehen das Klima nur unter dem Gesichtspunkt der Temperatur oder dem Grad der Wärme in Betracht. *Klima* in diesem Sinne ist sogar das genaue Synonym für *Temperatur*. Jenes Wort wird folglich in einem viel weniger weiten Sinne aufgefasst als in dem [weiten Sinn] von *Region*, *Land* oder *Landstrich*. Die Mediziner bringen damit die Summe aller allgemeinen oder gemeinsamen physikalischen Ursachen zum Ausdruck, die auf die Gesundheit der Einwohner eines Landes einwirken können: Man sollte die Natur der Luft, des Wassers, des Bodens, der Ernährung usw. kennen« (Venel 1753: 534, Übers. F.M.).⁴

Diese Erklärung gibt an, was bei Montesquieu und Espiard noch fehlte. Sie nennt einen Mittelbegriff für die Verbindung zwischen Klima und »physikalischen Ursachen«, die wir heute unter dem Begriff »Klimafaktoren« zusammenfassen würden: den Mittelbegriff »Temperatur«. Darüber hinaus wird erkennbar, dass jene Faktoren nur aufschlüsseln, was aus Sicht eines Mediziners wie Venel in der alten, weiter gefassten Definition des Klimas als Landstrich bereits enthalten war, nämlich die Luft, die Gewässer, der Boden eines Ortes und die dort verfügbare Nahrung. Das waren bereits die hippokratischen Faktoren, nur dass die hippokratische Tradition bis ins 18. Jahrhundert weit davon entfernt war, sie *kausal* mit dem Klimabegriff zu verbinden. Noch Bodin hatte für dieselbe Verknüpfung eine mittlere Kategorie gefehlt. Zwar stützte sich seine Lehre von den Nationalcharakteren auf ein humoralpathologisches Verständnis von Temperament und auf eine meteorologische Zoneneinteilung, die der temperierten Zone klare Vorzüge gegenüber den anderen beiden Zonen zuschrieb. Aber der Weg von »Temperament« und »temperiert« zu »Temperatur« bezeichnet eine lange Strecke intellektueller Geschichte, in der astrometeorologische Ursachen für die Mischverhältnisse von Wärme und Kälte durch physikalische ersetzt wurden und die Temperatur als messbare physikalische Größe auf den Plan trat.

Im *Encyclopédie*-Artikel von Venel deutet sich an, worin die Neubesetzung des Klimabegriffs bestand: An die Stelle einer nahezu inhaltsleeren, rein beschreibenden geographischen Ortskategorie tritt ein multifaktorieller Kausalbegriff, der die Wärmeverteilung an einem Ort erklärt. Klima wird zur Summe aller physikalischen Ursachen, welche die Temperatur eines Ortes, also das lokale Mischverhältnis von Wärme und Kälte, beeinflussen. Dieser Begriff setzte sich rasch durch, ohne dass die geographische Tradition sofort verschwand, und entwickelte sich aus der medizinischen Spezialisie-

4 »Climat, (*Med.*) Les Medecins ne considerent les *climats* que par la température ou le degré de chaleur qui leur est propre : *climat*, dans ce sens, est même exactement synonyme à *température* ; ce mot est pris par conséquent dans un sens beaucoup moins vaste que celui de *région*, *pays*, ou *contrée*, par lequel les Medecins expriment la somme de toutes les causes physiques générales ou communes, qui peuvent agir sur la santé des habitans de chaque pays ; savoir la nature de l'air, celle de l'eau, du sol, des alimens, &c. [...]«.

rung heraus. Ein Vierteljahrhundert nach Venel wird dies – ein Beispiel für viele – bei dem Geographen und Biologen Eberhard August Wilhelm Zimmermann (1743-1815) deutlich. In der Einleitung zu seiner *Geographische[n] Geschichte des Menschen und der allgemein verbreiteten vierfüßigen Thiere* diskutierte er den naheliegenden (und im Prinzip keineswegs neuen) Vorschlag, die geographische Verteilung der Pflanzen mit dem Klima in Verbindung zu bringen. Dabei sah er sich zu folgender terminologischer Klärung genötigt:

»Nur muß man unter dem Namen Klima (S. 12) nicht das geographische, sondern das physikalische Klima verstehen. Dieses letztere nämlich wäre das Verhältniß der Lage eines Landes, der Atmosphäre und des Erdbodens. Es wird nicht nur durch die geographische Breite, sondern überdem durch die oftmals aus Nebenursachen herrührende Kälte und Wärme eines Landes, und endlich durch den Grad seiner Feuchtigkeit bestimmt. Dieses physikalische Klima, welches zum öftern nicht mit dem geographischen zutrifft, ist auch dasjenige, von welchem in der Folge des Buches hauptsächlich die Rede seyn wird« (Zimmermann 1778, Bd. 1: 11f.).

Was die *Encyclopédie* noch als medizinischen Spezialbegriff präsentiert hatte, war inzwischen zum physikalischen Klimabegriff mutiert, der, wie zuvor der medizinische, vom alten geographischen Klimabegriff abgesetzt wurde. Diese Unterscheidung erwies sich als äußerst fruchtbar und durchlief im Laufe einiger Jahrzehnte weitere terminologische und inhaltliche Modifikationen, die hier nicht im Einzelnen dargestellt werden können. Zwei spätere Beispiele müssen hier zur Illustration genügen: François Arago unterschied 1809 zwischen celestischem und terrestrischem Klima (vgl. Arago 1834). Dabei verstand er unter celestischem letztlich schon das, was Alexander von Humboldt später »solares Klima« nannte (vgl. Humboldt 1817: 471; Humboldt 1831: 428) und bis heute jeder Klimamodellierung zugrunde liegt. Humboldts Unterscheidung zwischen solarem und realem Klima ist das zweite Beispiel. Diese beiden Unterscheidungen, die älteren aus der *Encyclopédie* oder bei Zimmermann, und einige weitere sind nicht einfach deckungsgleich: So geht das geographische Klima nicht im celestischen auf, weil letzteres schon nahezu vollständig auf die Wärmeeinstrahlung der Sonne reduziert war, während in der Tradition des geographischen Klimas die Frage der Wärmeverteilung die längste Zeit keine Rolle spielte. Auch ist Aragos terrestrisches Klima nicht ohne weiteres in Humboldts reales Klima zu übersetzen, weil Humboldts Unterscheidung überhaupt quersteht zur klassisch-geographischen Trennung zwischen celestischen (astronomischen) und terrestrischen Faktoren. Was er als »reales Klima« bezeichnete, war vielmehr die Summe aus beiden Faktorenbündeln.

Alle diese terminologischen Weiterentwicklungen waren zweifellos bedeutend in der Gründungsgeschichte der Klimatologie. Aber sie können doch vernachlässigt werden, wenn es darum geht, den Kern des Neologismus »Klima« in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts zu beschreiben. Er besteht darin, dass »Klima« nun zum Inbegriff aller Einflüsse wird, die den Wärmehaushalt an einem Ort bestimmen. Im Vergleich zum alten geographischen Begriff war dies gleichbedeutend (1) mit einer enormen Komplexitätssteigerung, (2) mit dem Übergang von einem beschreibenden zu einem kausalen

und (3) damit zugleich zu einem dynamischen Konzept. Erst jetzt konnte sich mit dem Klimabegriff auch die Vorstellung eines Wandels in der Zeit verbinden.

Klimawandel

Der früheste bekannte Beleg für den Begriff ›Klimawandel‹ in diesem zeitlichen Sinne (d.h. nicht im Sinne eines Klimawechsels durch räumliche Bewegung, z.B. vom Polarklima in das der Tropen) bestärkt die Chronologie der semantischen Umbesetzung des Klimabegriffs, also die These, dass sich diese Neologisierung in den Jahrzehnten nach der Mitte des 18. Jahrhunderts vollzog. Er findet sich im Titel (und dann auch im Text) eines Vortrags von Hugh Williamson, einem Unterzeichner der amerikanischen Unabhängigkeitserklärung, gehalten am 17. August 1770 vor der American Philosophical Society (vgl. Williamson 1770): *An Attempt to account for the CHANGE of CLIMATE, which has been observed in the Middle Colonies in North-America*. Williamson war kein Einzelfall. Auch Thomas Jefferson hielt sich für einen Zeugen anthropogener Klimamodifikationen, wie seine *Notes on the State of Virginia* belegen (vgl. Jefferson 1832 [1785]: 85, 175). Die Debatte über das nordamerikanische Klima und die Akklimatisierung von Menschen, Tieren und Pflanzen besaß in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts transatlantische Dimensionen und ist seit einiger Zeit recht gut erforscht (vgl. Gerbi 1973; Glacken 1967; Fleming 1998; Fressoz/Locher 2015). Sie betraf sowohl englisch- wie französischsprachige Kolonialgebiete, also im Wesentlichen Neuengland und Kanada. Die Vertreter einer Erwärmung des nordamerikanischen Klimas führten diesen Effekt auf Entwaldung und Trockenlegung von Feuchtgebieten zurück, die ohnehin Teil des Programms bei der Etablierung einer kolonialen, zunehmend kommerziellen Landwirtschaft waren. Bereits im späten 17. Jahrhundert wurde die aus der Antike kommende Idee einer möglichen Veränderung der lokalen Witterung durch diese Aktivitäten wiedergeboren (vgl. Vogel 2011). Aber erst im 18. Jahrhundert machte sie unter dem Neologismus »Klimawandel« Karriere und führte zur ersten Debatte über anthropogenen Klimawandel überhaupt. Bevor sie Anfang des 19. Jahrhunderts von einflussreichen Persönlichkeiten aus der Gründergeneration der modernen Klimatologie wie Schouw, Arago und Humboldt wieder begraben wurde, schrieb Buffon an einer Stelle in seinen *Époques de la Nature* dieser Idee sogar eine potenziell erdgeschichtliche Bedeutung zu (vgl. Buffon 1778: 240):

»Nichts scheint schwerer, ja selbst unmöglicher zu sein, als sich dem allgemeinen Kaltwerden der Erde zu widersetzen und das Klima eines Landes wärmer zu machen; indeß kann der Mensch es und hat es schon wirklich gethan. Paris und Quebec liegen ohngefähr unter einer Breite, und gleich hoch, auf dem Erdboden; es würde daher in Paris eben so kalt seyn, als in Qubec, wären Frankreich und die angränzenden Länder eben so von Menschen entblößt, eben so mit Waldung bedeckt, und eben so von dem Wasser überströmt, als die Länder, welche an Canada gränzen. Wenn man ein Land gesünder macht, anbauet und bevölkert, so theilt man demselben auf viele Tausend Jahre Wärme mit, und diese Bemerkung kömmt dem

einzig vernünftigen Vorwürfe zuvor, welchen man gegen meine Meynung, oder vielmehr gegen die wirkliche Thatsache des Kaltwerdens der Erde machen kann« (Buffon 1781 [1778]: 157).

Die Stelle steht im letzten Teil der *Epochen der Natur*, der siebten Epoche, in der »die Kraft des Menschen die Kraft der Natur unterstützte«. Buffon ist mit gutem Grund als einer der Vorläufer der Idee eines Anthropozäns ins Spiel gebracht worden, die heute eine enorme Aktualität besitzt. Natürlich war seine Erklärung für die klimatische Differenz zwischen Paris und Quebec defizitär. Die thermohaline Nordatlantikströmung, der ›Golfstrom‹, wurde zwar bereits im 16. Jahrhundert bekannt, jedoch lange nicht als Antrieb des milden europäischen Winterklimas in Erwägung gezogen. Dennoch bleibt Buffons Antizipation einer anthropogenen Erwärmung von erdgeschichtlicher Bedeutung geradezu visionär. Nach dem Erscheinen von Montesquieus *De l'Esprit des Loix* dauerte es kaum drei Jahrzehnte, bis aus der Diskussion über den Einfluss des Klimas auf den Menschen eine Debatte über Klimawandel und den Einfluss des Menschen auf das Klima wurde.

Dieser rasenden Entwicklung liegt der Paradigmenwechsel zugrunde, der in den beiden vorangehenden Abschnitten umrissen wurde. Es ist die unwahrscheinliche Karriere eines geographischen Nischenbegriffs – »Klima« – ohne den die Klimatologie nicht ihren bis heute gültigen Namen erhalten hätte. Worauf es mir dabei ankam, ist nicht diese Namensgebung, sondern das, was sie zeigt, nämlich den Paradigmenwechsel von einer beschreibenden geographischen Kategorie zu einer kausal-physikalischen. Erst dieser Wechsel erklärt, warum die Klimatologie sich als wissenschaftliche Disziplin neben und unabhängig von der sehr viel älteren Meteorologie etablieren konnte.

Erstaunlicherweise hat die Wissenschaftsgeschichte der Klimatologie aber diesen Paradigmenwechsel bisher ignoriert. Er selbst vermag dafür vielleicht eine einfache Erklärung zu liefern, denn die Erinnerung an die geographische Tradition des Klimabegriffs wurde durch ihn praktisch ausgelöscht. Dies ist auch einer der Gründe dafür, weshalb die frühe Disziplingeschichte der Klimatologie immer noch wie ein Anhang zur Geschichte der Meteorologie geschrieben wird. Nach wie vor dominiert das Narrativ des wissenschaftlichen Empirismus, der im England des 17. Jahrhunderts seinen Ausgangspunkt nahm. Nennen wir es: das Bacon'sche Narrativ. Demnach wurden neue Messinstrumente und Messverfahren sowie schließlich die Errichtung meteorologischer Stationen, also die Institutionalisierung der Wetterbeobachtung, zu den Antriebskräften der wissenschaftlichen Innovationen, aus denen die Klimatologie hervorging. Die Statistik des Wetters ermöglichte schlussendlich die Beschreibung klimatischer Verhältnisse, an einzelnen Orten sowie auf dem gesamten Globus. Aber das ist höchstens die halbe Wahrheit. »Klima« im modernen Sinne ist eben nicht einfach die Statistik des Wetters, sondern eine neue physikalische Kategorie der kausalen Beschreibung von Wärmeverhältnissen. Es handelt sich daher mindestens so sehr um ein Newton'sches wie um ein Bacon'sches Konzept, mit anderen Worten um ein physikalisches Konstrukt, das jenseits der Statistik danach strebt, physikalische Größen und ihre Verhältnisse in Gleichungen auszudrücken. Was für die Klimawissenschaft von heute eine Selbstverständlichkeit ist, spielte schon auf dem Weg der Klimatologie zur wissenschaftlichen Disziplin eine Schlüsselrolle. Was wir heu-

te Klimatologie nennen, existierte nicht oder trüge eine andere Bezeichnung, hätte sich »Klima« nicht im Laufe des 18. Jahrhunderts zum Inbegriff aller physikalischen Faktoren entwickelt, die die Wärmeverhältnisse eines Ortes bestimmen.

Dieser Beitrag hat ein peer review-Verfahren mit double-blind-Standard durchlaufen.

Literatur

- ABEL, Karlhans (1974): »Zone«. In: *Book Zone*, hg. v. Georg Wissowa, Stuttgart: Metzler, 989-1188.
- ARAGO, François (1834): »On the thermometrical state of the terrestrial globe«. In: *The Edinburgh New Philosophical Journal* 16: April, 205-245.
- BERGHAUS, Heinrich Karl Wilhelm (1849): *Dr. Heinrich Berghaus' Physikalischer Atlas, oder, Sammlung von Karten, auf denen die hauptsächlichsten Erscheinungen der anorganischen und organischen Natur nach ihrer geographischen Verbreitung und Vertheilung bildlich dargestellt sind*, Gotha: Perthes.
- BERNHARDT, Karl-Heinz (2003): »Alexander von Humboldts Beitrag zur Entwicklung und Institutionalisierung von Meteorologie und Klimatologie im 19. Jahrhundert«. In: *Alexander von Humboldt in Berlin. Sein Einfluß auf die Entwicklung der Wissenschaften. Beiträge zu einem Symposium*, hg. v. Jürgen Hamel/Eberhard Knobloch/Herbert Pieper, Augsburg: Erv. Dr. Erwin Rauern Verlag, 195-221.
- BLAEU, Joan (2005): *Atlas maior of 1665: The greatest and finest atlas ever published – Der grösste und prachtvollste Atlas, der jemals veröffentlicht wurde*, Köln: Taschen.
- BLAEU, Willem Janszoon/BLAEU, Joan (1641): *Novus Atlas, das ist, Weltbeschreibung mit schönen neuen aussführlichen Land-Taffeln in Kupffer gestochen und an den Tag gegeben*, Amsterdam: Iohannem et Cornelium Blaeu.
- BLAEU, Willem Janszoon/BLAEU, Joan (1645): *Le theatre du monde ou nouvel Atlas contenant les chartes et descriptions de tous les país de la terre*, Amsterdam: apud Iohannem Guiljelmi f. Blaeu.
- BODIN, Jean (2013): *Methodus ad facilem historiarum cognitionem. Edizione, traduzione e commento*, Pisa: Scuola Normale Superiore Pisa.
- BUFFON, Comte de [Georges-Louis Leclerc] (1778): *Histoire naturelle, générale et particulière contenant les époques de la nature. Supplement*, Paris: L'Imprimerie Royale.
- BUFFON, Comte de [Georges-Louis Leclerc] (1781 [1778]): *Epochen der Natur*, 2 Bde., übers. v. Johann Friedrich Hackmann, St. Petersburg: Johann Zacharias Logan.
- BUY DE MORNAS, Claude (1761): *Atlas méthodique et élémentaire de géographie et d'histoire*, Paris: chez l'Auteur.
- CASABIANCA, Denis de (2013): »Climats«, <http://dictionnaire-montesquieu.ens-lyon.fr/fr/article/1376426390/fr> (28.01.2016).
- CELLARIUS, Christoph (1709): *Alte und neue Geographie in deutsche Fragen abgefasset, mit vielen curieusen Anmerckungen vermehret, und biß 1709, continuiert, Nebst einem aussführlichen Register und Vorrede des Übersetzers*, Jena: Bielcke.
- CHRISTIANI, David (1645): *Systema Geographiae generalis, duobus libri absolutum*, Marburg: J. D. Hampel.

- CLOUET, Jean-Baptiste Louis (1787): *Géographie moderne avec une introduction*, Paris: Mondhare & Jean.
- CLÜVER, Philipp (1667): *Introductio in universam geographiam, tam veterem quam novam*, Wolfenbüttel: Johannes & Heinrich Stern.
- DESGRAVES, Louis/VOLPILHAC-AUGER, Catherine/WEIL, Françoise (1999): *Catalogue de la bibliothèque de Montesquieu à La Brède*, Napoli: Liguori Editore.
- DICKS, David R. (1955): »The KAIMATA in Greek Geography«. In: *The Classical Quarterly* 5: 3/4, 248-255.
- DICKS, David R. (1956): »Strabo and the KAIMATA«. In: *The Classical Quarterly* 6: 3/4, 243-247.
- D'ALEMBERT, Jean Le Rond (1753): Art. »Climat (Geog.)«. In: *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, hg. v. Jean Le Rond d'Alembert/Denis Diderot, Bd. 3, Paris: Briasson, David, Le Breton, Durand, 532-534.
- ESPIARD DE LA BORDE, François Ignace d' (1743): *Essais sur le génie et le caractère des nations, divisée en six livres*, Bruxelles: Frédéric Leonard.
- ESPIARD DE LA BORDE, François-Ignace d' (1752): *L'esprit des nations*, La Haye: I. Beauregard.
- FLEMING, James Rodger (1998): *Historical perspectives on climate change*, New York, Oxford: Oxford University Press.
- FRESSOZ, Jean-Baptiste/LOCHER, Fabien (2015): »L'agir humain sur le climat et la naissance de la climatologie historique, XVIIe-XVIIIe siècle«. In: *Revue d'histoire moderne et contemporaine* 62: 1, 48-78.
- GERBI, Antonello (1973): *The dispute of the New World: The history of a polemic, 1750-1900*, Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.
- GISINGER, Friedrich (1933): »Review: Die sieben Klimata und die πόλεις έπίσημοι. Eine Untersuchung zur Geschichte der Geographie und Astrologie im Altertum und Mittelalter by Ernst Honigmann«. In: *Gnomon* 9: 2, 95-101.
- GLACKEN, Clarence J. (1967): *Traces on the Rhodian shore: nature and culture in Western thought from ancient times to the end of the eighteenth century*, Berkeley: University of California Press.
- HERDER, Johann Gottfried (2002 [1784-1791]): *Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit*. Text. Werke Bd. III/1 u. 2, hg. v. Wolfgang Proß, München, Wien: Hanser.
- HIPPOCRATES (1950): *The medical works of Hippocrates*, Oxford: Blackwell.
- HONIGMANN, Ernst (1929): *Die sieben Klimata und die πόλεις έπίσημοι: Eine Untersuchung zur Geschichte der Geographie und Astrologie im Altertum und Mittelalter*, Heidelberg: C. Winter's Universitätsbuchhandlung.
- HUMBOLDT, Alexander von (1817): »Des lignes isothermes et de la distribution de la chaleur sur le globe«. In: *Mémoires de physique et de chimie de la Société d'Arcueil* 3, 462-602.
- HUMBOLDT, Alexander von (1831): *Fragmens de géologie et de climatologie asiatiques*, Paris: Gide.
- HUMBOLDT, Alexander von (2004): *Kosmos. Entwurf einer physischen Weltbeschreibung*, Frankfurt/Main: Eichborn.
- JEFFERSON, Thomas (1832 [1785]): *Notes on the state of Virginia*, Boston: Lilly and Wait.
- KECKERMANN, Bartholomäus (1611): *Systema geographicum: duobus libris adornatum & publice olim praelectum*, Hanau: Antonius.

- KISH, George (1965): »The cosmographic heart: cordiform maps of the 16th century«. In: *Imago Mundi* 19, 13-21.
- KÖPPEN, Wladimir (1884): »Die Wärmezonen der Erde, nach der Dauer der heißen, gemäßigten und kalten Zeit und nach der Wirkung der Wärme auf die organische Welt betrachtet«. In: *Meteorologische Zeitschrift* 1, 215-226.
- KÖPPEN, Wladimir (1918): »Klassifikation der Klimate nach Temperatur, Niederschlag and Jahreslauf«. In: *Petermanns Geographische Mitteilungen* 64, 193-203, 243-248.
- KÖPPEN, Wladimir (1930-1939): *Handbuch der Klimatologie*, Berlin: Gebrüder Borntraeger.
- MERULA, Paulus (1636): *Cosmographiae Generalis libri tres, item Geographiae Particularis libri quatuor, quibus Europa in genere, speciatim Hispania, Gallia, Italia describuntur, cum tabulis geographicis aeneis, multo quam antehac accuratioribus*, Amsterdam: Guiljelmum Blaeu.
- MONTESQUIEU, Charles de Secondat de (2008): »De l'esprit des loix. Manuscrits«. In: Charles de Secondat de Montesquieu: *Oeuvres complètes de Montesquieu*, Bd. 3-4, hg. v. Catherine Volpillac-Auger/Caroline Verdier, Oxford: Voltaire Foundation.
- PTOLEMAEUS, Claudius/STÜCKELBERGER, Alfred (2006): *Handbuch der Geographie griechisch – deutsch*, Basel: Schwabe.
- RÉGNIER, Desmarais (1718): *Nouveau dictionnaire de l'Académie française*, Paris: Jean-Baptiste Coignard.
- ROLLER, Duane W. (2010): *Eratosthenes' Geography*, Princeton: Princeton University Press..
- SCHMID, Jost (2010): »Neue Kenntnisse über die Funktionsweise des St. Galler Erd- und Himmelsglobus«. In: *Cartographica Helvetica* 41, 19-24.
- SHACKLETON, Robert (1955): »The evolution of Montesquieu's theory of climate«. In: *Revue internationale de philosophie* 9, 317-329.
- SHACKLETON, Robert (1961): *Montesquieu: a critical biography*, London, Southampton: Oxford University Press.
- SHIRLEY, Rodney W. (1987): *The mapping of the world early printed world maps 1472-1700*, London: Holland Press.
- STRABO (2002): *Strabons Geographika mit Übersetzung und Kommentar*, Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- VARENIUS, Bernardus (1650): *Geographia generalis in qua affectiones generales telluris explicantur*, Amsterdam: Ludovicus Elsevier.
- VENEL, Gabriel François (1753): Art. »Climat, (Med.)«. In: *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, Bd. 3, hg. v. Jean Le Rond d'Alembert/Denis Diderot, Paris: Briasson, David, Le Breton, Durand, 534-536.
- VITRUVIUS, Pollio (2013): *Zehn Bücher über Architektur, lateinisch und deutsch*, Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- VOGEL, Brant (2011): »The Letter from Dublin: Climate Change, Colonialism, and the Royal Society in the Seventeenth Century«. In: *Osiris* 26: 1, 111-128.
- WILLIAMSON, Hugh (1770): »An Attempt to account for the Change of Climate, which has been observed in the Middle Colonies in North-America«. In: *Transactions of the Philosophical Society*.
- ZIMMERMANN, Eberhard August Wilhelm von (1778): *Geographische Geschichte des Menschen, und der allgemein verbreiteten vierfüßigen Thiere, nebst einer hieher gehörigen zoologischen Weltcharte*, Leipzig: Weygand.

Abbildungsnachweise

Abb. 1: Traditionelle geographische Einteilung der Klimata und Einteilung des Globus in meteorologische Zonen. Eigene Darstellung

Abb. 2: Karte von De Agostini, Venedig 1511. Aus: *Claudii Ptholemaei Alexandrini liber geographiae cum tabulis et universali figura et cum additione locorum quae a recentioribus reperta sunt, diligenti cura emendatus et impressus*, Venetiis: Iacobius Pentius de Leucho, 1511. British Library, A2015346.

Abb. 3: *Nova Totius Terrarum Orbis Geographica Ac Hydrographica Tabula*, 1635. Aus: Blaeu: *Theatre du Monde*, t. 1 (und verschiedene weitere Ausgaben).

Abb. 4: Visualisierung des Vorschlags für eine an regelmäßigen Breitengraden orientierte, neue Unterteilung in je neun Klimata. Eigene Darstellung.

Abb. 5: De Mornas, Buy (1762): *Climats d'Heures et de Mois*. Aus: Louis Charles Desnos (1762): *Atlas Méthodique et Élémentaire de Géographie et d'Histoire*, Paris.

Abb. 6: Davison, Thomas: *Isothermal Chart: or View of the Climates & Productions of the Earth*, 25 x 29 cm. Aus: Woodbridge, William C. (1828): *Modern Atlas on a New Plan*, London.