

Einleitung

Elena Begerow, Veit Braun, Thomas Lemke

Angaben zur Veröffentlichung / Publication details:

Begerow, Elena, Veit Braun, and Thomas Lemke. 2024. "Einleitung." In *Critical temperature studies: Konturen eines Forschungsprogramms*, edited by Elena Beregow, Veit Braun, and Thomas Lemke, 7–37. Frankfurt am Main: Campus Verlag.

<https://doi.org/10.12907/978-3-593-45707-9>.

Nutzungsbedingungen / Terms of use:

CC BY-NC-ND 4.0

Dieses Dokument wird unter folgenden Bedingungen zur Verfügung gestellt: / This document is made available under these conditions:
CC-BY-NC-ND 4.0: Creative Commons: Namensnennung - Nicht kommerziell - Keine Bearbeitung

Weitere Informationen finden Sie unter: / For more information see:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.de>



Critical Temperature Studies: Konturen eines Forschungsprogramms

Elena Beregow, Veit Braun, Thomas Lemke

Angaben zur Veröffentlichung / Publication details:

Beregow, Elena, Veit Braun, and Thomas Lemke, eds. 2024. *Critical Temperature Studies: Konturen eines Forschungsprogramms*. Frankfurt am Main: Campus Verlag.
<https://doi.org/10.12907/978-3-593-45707-9>.

Nutzungsbedingungen / Terms of use:

CC BY-NC-ND 4.0



Elena Beregow,
Veit Braun,
Thomas Lemke (Hg.)

*Critical Temperature
Studies*

Konturen eines
Forschungs-
programms

campus

Critical Temperature Studies

Elena Beregow ist wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Professur für Allgemeine Soziologie und soziologische Theorie der Universität der Bundeswehr München. *Veit Braun* ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im Arbeitsbereich Biotechnologie, Natur und Gesellschaft der Goethe-Universität in Frankfurt am Main. *Thomas Lemke* ist Professor für Soziologie mit dem Schwerpunkt Biotechnologie, Natur und Gesellschaft am Fachbereich Gesellschaftswissenschaften der Goethe-Universität in Frankfurt am Main.

Elena Beregow, Veit Braun, Thomas Lemke (Hg.)

Critical Temperature Studies

Konturen eines Forschungsprogramms

Unter Mitarbeit von Finja Filzinger

Campus Verlag
Frankfurt/New York

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Der Text dieser Publikation wird unter der Lizenz »Creative Commons Namensnennung-Nicht kommerziell-Keine Bearbeitungen 4.0 International« (CC BY-NC-ND 4.0) veröffentlicht.

Den vollständigen Lizenztext finden Sie unter:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.de>



Verwertung, die den Rahmen der CC BY-NC-ND 4.0 Lizenz überschreitet, ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig. Das gilt insbesondere für die Bearbeitung und Übersetzungen des Werkes.

Die in diesem Werk enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Quellenangabe/Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

ISBN 978-3-593-51842-8 Print
ISBN 978-3-593-45707-9 E-Book (PDF)
DOI 10.12907/978-3-593-45707-9

Copyright © 2025. Alle deutschsprachigen Rechte bei Campus Verlag GmbH, Frankfurt am Main.
Umschlaggestaltung: Campus Verlag GmbH, Frankfurt am Main.

Satz: le-tex xerif

Gesetzt aus der Alegreya

Druck und Bindung: Beltz Grafische Betriebe GmbH, Bad Langensalza

Beltz Grafische Betriebe ist ein Unternehmen mit finanziellem Klimabeitrag (ID 15985–2104-1001).

Printed in Germany

www.campus.de

Inhalt

Einleitung	7
<i>Elena Beregow, Veit Braun, Thomas Lemke</i>	
1. Thermokulturen und Thermopolitik	
Heiße und kalte Medien	41
<i>Nicole Starosielski</i>	
Thermische Planetarität	89
<i>Nigel Clark</i>	
Thermische Figuren zwischen Metapher und Materialität	121
<i>Elena Beregow</i>	
2. Techniken der Temperaturregulation: Komfort, Datenströme und Klimaanlage	
Materielle Kultur, Zimmertemperatur und die soziale Organisation von Wärmeenergie	149
<i>Elizabeth Shove, Gordon Walker, Sam Brown</i>	
Datenbezogene Thermopolitik – Cloud-Infrastrukturen und Energiezukünfte	167
<i>Julia Velkova</i>	
Die Kühlung der Tropen	193
<i>Hi'ilei Julia Kawehipuaakahaopulani Hobart</i>	

3. »Leben machen und nicht sterben lassen«: Dimensionen der Kryopolitik	
Frischeregime – Biopolitik im Zeitalter der kryogenen Kultur	227
<i>Alexander Friedrich, Stefan Höhne</i>	
Indigene Bioprobensammlungen und die Kryopolitik des gefrorenen Lebens	263
<i>Emma Kowal, Joanna Radin</i>	
Willkommen in der Jederzeitigkeit: Aufge/sc/hobenes Leben in Praktiken der Kryokonservierung	289
<i>Thomas Lemke</i>	
Dank	315
Autor:innen	317
Nachweise	319

Einleitung

Elena Beregow, Veit Braun, Thomas Lemke

1,5 Grad Celsius. Dieser auf den ersten Blick unscheinbare Wert ist heute zu einem Krisensymbol geworden, aber auch zu einer politisch umkämpften Größe und einer rechtlich verbrieften Norm. Als Ziel der Weltgemeinschaft, den anthropogenen globalen Temperaturanstieg auf dieses Maß zu begrenzen, führt die Formel »1,5 Grad« eindrucksvoll vor Augen, wie sehr ökologische und soziale Gefüge von thermischen Faktoren abhängig sind. Im Jahr 2023, dem wärmsten Jahr seit Beginn der Wetteraufzeichnungen, wurde diese Schwelle erstmals überschritten. Die spürbaren Auswirkungen der Klimakrise zeigen sich mehr denn je in der Zunahme thermischer Extreme wie intensiveren und länger andauernden Hitzewellen und schmelzenden Polkappen. Die Lebensbedingungen auf der Erde werden damit zu einer Frage der (richtigen) Temperatur.

Indem Temperatur in den Mittelpunkt der Debatte rückt, offenbart die Klimakrise aber auch eine Leerstelle der sozialwissenschaftlichen Forschung, die sich lange vor allem auf metaphorischer Ebene mit Temperaturphänomenen auseinandergesetzt hat. Seit Ferdinand Tönnies' Unterscheidung von »warmer« Gemeinschaft und »kalter« Gesellschaft (Tönnies 1979: 34) bedienen sich die Sozialwissenschaften gerne polarer thermischer Metaphern, um gesellschaftliche Prozesse und Strukturen zu erfassen. In der Soziologie war vor allem das Narrativ von der kalten Moderne einflussreich, das bei zahlreichen »Klassikern« des Fachs, wie etwa Max Weber mit seiner Diagnose der »kalten Skeletthände rationaler Ordnungen« (Weber 1988: 561), eine kulturkritische Prägung annahm. Andere Vertreter:innen der Disziplin, allen voran Helmuth Plessner (2002), nutzten dieses Motiv zu einem Lob der Kälte gegen den überhitzten Gemeinschaftskult der Weimarer Republik (Lethen 1994). In der Anthropologie war Claude Lévi-Strauss' Unterscheidung zwischen »heißen« und »kalten« Gesellschaften beziehungsweise Kulturen wegweisend (Lévi-Strauss 1968). Während erstere auf Institutionen beruhen, die sozialen Wandel fördern und beschleunigen sollen, sind letztere darauf angelegt, Veränderungen zu verhindern und Stillstand zu begünstigen. Lévi-Strauss' Metapher war auch wichtig für die Medienwissenschaft und inspi-

rierte Marshall McLuhans (1964) Differenzierung zwischen »heißen« und »kalten« Medien.

Während die Reichweite und Bedeutung thermischer Metaphern beziehungsweise Figuren in der sozialwissenschaftlichen Diskussion inzwischen herausgestellt wurde (Beregow 2021), sind konzeptionelle und empirische Untersuchungen zum Komplex Wärme und Kälte nach wie vor selten. Vielmehr herrscht die Tendenz vor, das Thermische als vorgesellschaftliche, neutrale und universelle Kraft zu begreifen. Damit wird die Temperatur als Naturphänomen verstanden und aus dem Zuständigkeitsbereich der Sozialwissenschaften ausgeschlossen. Als exklusiver Gegenstand der Naturwissenschaften kommen die kulturellen Formen und sozialen Prozesse, die Temperaturen hervorbringen, bewerten und kontrollieren, nicht in den Blick.

Demgegenüber hat sich in den letzten Jahren ein sozialwissenschaftliches Forschungsfeld herausgebildet, das sich nicht nur mit thermischen Metaphern auseinandersetzt, sondern auch Praktiken der Temperaturkontrolle und -modulation in den Blick nimmt. Unter dem programmatischen Dach der *Critical Temperature Studies* (Starosielski 2021: 8) versammelt der vorliegende Band erstmals Beiträge auf Deutsch aus unterschiedlichen Disziplinen zu diesem Themenkomplex, von der Soziologie über die Medien- und Kulturwissenschaften bis hin zur Anthropologie und Philosophie. Die Texte spüren der konkreten sinnlichen Erfahrbarkeit des Thermischen nach und untersuchen die historische, kulturelle und soziale Organisation und Kontrolle von Temperatur. Sie geben einen Einblick in den aktuellen Forschungs- und Debattenstand und skizzieren zugleich die Perspektiven dieses innovativen Forschungsfeldes, das sich im letzten Jahrzehnt herausgebildet hat und dessen zukünftige Bedeutung nicht nur mit Blick auf die Klimakrise kaum zu überschätzen ist. Mit einer Ausnahme (dem Beitrag von Alexander Friedrich und Stefan Höhne) handelt es sich um Texte, die bislang nicht in deutscher Sprache vorlagen.

»Kritisch« sind die *Critical Temperature Studies* in dreifacher Hinsicht. Erstens wenden sie sich gegen die Naturalisierung des Thermischen als vorgesellschaftliche und vordiskursive Kraft. Stattdessen begreifen sie »Temperatur« als historisch-gesellschaftliche Größe und fragen danach, wie sie in sozio-materiellen Strukturen hervorgebracht wird. Zweitens nehmen die *Critical Temperature Studies* die spezifischen Machtverhältnisse und -wirkungen in den Blick, die durch die thermische Regulierung von Leben und Tod, »Natur« und »Kultur« entstehen. Sobald Temperatur nicht mehr als physikalisches Faktum, sondern als in Praktiken verankert betrachtet wird, kann sie in Bezug auf Machtverhältnisse und die soziale Produktion von Ungleichheit untersucht werden. *Critical Temperature Studies* analysieren beispielsweise Formen struktureller Gewalt und zeigen, wie stark Temperaturnormen in Konzepten westlicher Wissenschaft

und modernen Vorstellungen von »Komfort« verwurzelt sind. Drittens lenken die *Critical Temperature Studies* die Aufmerksamkeit auf die Art und Weise, wie »kritische Temperaturen« ausgehandelt und hergestellt werden, das heißt auf die manchmal subtilen, aber entscheidenden Unterschiede, die die Grenzen zwischen idealen und problematischen, angenehmen und zerstörerischen Temperaturen bestimmen. Wo »kritische Temperatur« oft an Extremwerte denken lässt, haben die *Critical Temperature Studies* gezeigt, dass auch geringe Temperaturschwankungen spürbare Auswirkungen auf das soziale Gefüge haben können.

Die Beiträge des Bandes behandeln unterschiedliche Felder und Phänomene des Thermischen im Kontinuum von heiß bis kalt. Die thematischen Schwerpunkte der Texte reichen von der Überwachung durch Infrarotkameras über das koloniale Erbe westlicher Temperaturnormen bis hin zu neuen Regimen der Verfügbarkeit von Leben und Tod durch Praktiken der Tiefkühlkonservierung. Neben diesem empirischen Spektrum liefern die Beiträge konzeptionelle Vorschläge für ein vertieftes sozialwissenschaftliches Verständnis des Thermischen. Ein wichtiger Bezugspunkt ist dabei das Foucaultsche Konzept der Biopolitik, das die Grundlage für ein erweitertes Denken von »Thermopolitiken« bildet, etwa als »thermoplanetare Macht«, als »Mikrobiopolitik« der Pasteurisierung oder als »Kryopolitik« des eingefrorenen Lebens. Auf diese Weise wird ein komplexer empirischer und konzeptioneller Bezugsrahmen aufgespannt, der über die in diesem Band versammelten Texte hinaus zu weiteren Forschungen im Feld der *Critical Temperature Studies* einlädt.

Auf den folgenden Seiten dieser Einleitung geben wir einen Überblick über dieses neue sozialwissenschaftliche Forschungsfeld und stellen die drei Themenbereiche des Bandes vor. Gegenstand des ersten Teils sind drei konzeptionelle Beiträge, die die gesellschaftliche Bedeutung thermischer Prozesse aufzeigen (I). Der Beitrag von Nicole Starosielski entwirft aus medienwissenschaftlicher Perspektive einen analytischen Rahmen für die kritische Auseinandersetzung mit Temperaturphänomenen und führt in das Feld der *Critical Temperature Studies* ein. Am Beispiel der Infrarotkamera als thermischem Medium wird die Funktionsweise von »Thermokulturen« exemplarisch verdeutlicht. Nigel Clark beschäftigt sich in seinem Aufsatz mit der thermischen Integration des Erdsystems, das durch die Erdkruste als Scharnier zwischen dem Inneren und Äußeren der Erde zusammengehalten wird. Im Anschluss an George Bataille und Elizabeth Grosz skizziert er die soziologischen Implikationen des menschlichen Lebens in dieser Kontaktzone und fragt, welche Modi planetarischer Thermopolitik sich daraus ergeben. Elena Beregow führt in ihrem Beitrag in das Konzept der thermischen Figur ein, das auf die Analyse der Verschränkungen thermischer Metaphern und thermischer Materialität abzielt. Entlang der Figuren des Kochens und Fermentierens

schlägt Beregow einen medienökologischen Analyserahmen vor, um die thermischen Milieus dieser Natur-Kultur-Techniken in ihren Skalierungen vom »Kleinen« zum »Großen« erfassen zu können.

Während sich die ersten drei Beiträge auf Wärme und Hitze konzentrieren, versammelt der zweite Teil des Bandes Texte, deren Gegenstände im Übergangsbereich von Wärme und Kälte angesiedelt sind (II). Elizabeth Shove, Gordon Walker und Sam Brown entwickeln am Beispiel der Regulierung des Raumklimas eine analytische Perspektive, die die zahlreichen Kontrollinstanzen und Instrumente der Temperierung zueinander in Beziehung setzt und die Herstellung von Raumtemperatur als produktiven Aushandlungsprozess begreift. Julia Velkovas Beitrag untersucht das Zusammenspiel von Informations- und Wärmeproduktion. Anhand ethnografischer Beobachtungen zeichnet sie nach, wie die Abwärme globaler Datenströme lokal gemanagt wird, und macht Rechenzentren als Orte komplexer Thermopolitiken sichtbar. Der Teil schließt mit einem Auszug aus Hi'ilei Hobarts Buch *Cooling the Tropics*. Darin zeigt Hobart in einer Kombination aus historischen und ethnografischen Studien zum Import von Eis, wie die Schaffung eines gemäßigten Klimas im tropischen Hawaii im Zuge der Anbindung der Inselgruppe an die USA zu einem zentralen Bestandteil eines kolonialen Projekts wurde.

Der dritte Teil des Bandes ist am unteren Ende der Temperaturskala angesiedelt und beschäftigt sich mit Machtformen, die durch Gefrier- und Kühltechnologien ermöglicht wurden (III). Alexander Friedrich und Stefan Höhne beschreiben die Entstehung und Verbreitung von Kühlketten als Kryopolitik – eine Variante Foucaultscher Biopolitik –, deren Imperativ »Leben machen und nicht sterben lassen« lautet. Auch Emma Kowal und Joanna Radin greifen in ihrem Beitrag auf dieses Konzept zurück. Im Zentrum ihres Textes steht das *Internationale Biologische Programm* (IBP), das sich von den 1960er bis Mitte der 1970er Jahre erstreckte und mit Hilfe von Kühltechniken Blutproben von indigenen Gemeinschaften sammelte. Kowal und Radin verorten die heute noch existierenden Proben im Grenzbereich zwischen »latentem Leben« und »unvollständigem Tod«, der konventionelle Konservierungs- und Restitutionspolitiken herausfordert. Thomas Lemke analysiert Kryobanken als Elemente einer »Politik der Suspension«, die gefrorene Zellen und Gewebe in einem Zustand permanenter Verfügbarkeit und prinzipieller Reversibilität zu halten sucht.

Für die Weiterentwicklung der *Critical Temperature Studies* schlagen wir abschließend zwei Perspektivverschiebungen vor. Die erste betrifft die Bedeutung thermischer Metaphern, die zweite die Rolle des Konzepts der Biopolitik (IV).

I.

Im Dialog mit klassischen Ansätzen in den Medien- und Sozialwissenschaften entwickeln die drei programmatischen Texte im ersten Teil ein Verständnis von Temperatur, das die Materialität thermischen Lebens in Größenordnungen von der Mikrobe zur Planetarität betont. Zentral ist dafür ein Verständnis des medialen Charakters thermischer Umwelten.

Ausgangspunkt für das Denken des Zusammenhangs zwischen Temperatur und Medien ist Marshall McLuhans bereits erwähnte Unterscheidung »heißer« und »kalter« Medien. McLuhan (1964) zufolge erfordert das Radio als »heißes Medium« wenig Interaktion, während das Telefon als »kaltes Medium« eine hohe sinnliche Aktivität voraussetzt. Hier wird indirekt deutlich, dass McLuhans Differenzierung von Claude Lévi-Strauss' Begrifflichkeit »heißer« und »kalter« Kulturen informiert ist. »Heiße Kulturen« zeichnen sich demnach durch eine Affinität zu Beschleunigung und Transformation im Zuge der Modernisierung aus, wohingegen »kalte Kulturen« sozialen Wandel zu begrenzen versuchen (vgl. hierzu Beregow in diesem Band). In dieser Übertragung deutet sich bereits die Skalierungsfrage an, die im ersten Block des Bandes von zentraler Bedeutung ist. Während McLuhan von der Sinneswahrnehmung und -aktivität des einzelnen Körpers ausgeht, setzt Lévi-Strauss bei den Temporalisierungsmustern ganzer Gesellschaften an.

Zwar thematisiert McLuhans Begriff heißer und kalter Medien die Arbeit des Körpers beziehungsweise des Sinnesapparats, letztlich kann er jedoch die Materialität sowohl der Medien als auch des Körpers nicht angemessen erfassen. Seit einigen Jahren gibt es immer wieder Bestrebungen innerhalb der Medienwissenschaften, McLuhan zu »entmetaphorisieren«, um die materielle Bedeutung von Hitze und Kälte für Medienkulturen zu untersuchen (Mulvin und Sterne 2014). In diesen Ansätzen geraten die Infrastrukturen von Medien in den Blick, die Wärme generieren und vermitteln und daher mit Überhitzung als unerwünschtem Nebeneffekt umgehen müssen. Auch digitale Medien sind in dieser Perspektive nicht »immateriell«, sondern an Rechenkapazitäten, Soft- und Hardware sowie Daten gebunden. Deren thermische Bedürfnisse machen etwa die Abfuhr von Wärme oder die Kühl Lagerung von Datenservern notwendig (Hogan und Vonderau 2019). In diesem Zusammenhang werden auch die Folgen mineralischer und geologischer Extraktion problematisiert (Parks und Starosielski 2015). Die Strände medienökologischen Denkens, die sich als Mediengeologie (vgl. Parikka 2015), Medienarchäologie (Ernst 2018) oder Medienklimatologie (Furuhat 2022) beschreiben lassen, bewegen sich weg von einem engen Medienverständnis hin zu einer Forschungsrichtung, in der auch Wolken, Eis oder Gestein als hybride Mediengefüge sichtbar werden (vgl. etwa Peters 2015).

McLuhans Metapher regt nicht nur dazu an, die thermische Funktionsweise von Medieninfrastrukturen zu untersuchen. Durch die Frage der sinnlichen Vervollständigung gewinnt auch die sensorische Wahrnehmung von Temperatur – die Thermozeption – an Bedeutung. Während sich das klassische Medienverständnis auf die Sinne des Sehens und Hörens konzentriert und damit meist auf der Ebene der Repräsentation verbleibt, rückt mit der Thermozeption die sinnliche Wahrnehmung von Wärme und Kälte als körperlich-medialer Effekt in den Fokus (Ong 2012; Allen-Collinson und Hockey 2019). Die Arbeiten zur Thermozeption knüpfen an die sozial- und kulturwissenschaftliche Erforschung sinnlicher Wahrnehmung in den *Sensory Studies* an, die die Aufmerksamkeit seit einiger Zeit verstärkt auf das Fühlen, Riechen und Schmecken richtet (Corbin 1982; Diaconu 2005; Potter 2008; Clare 2019; Brown und Sekimoto 2020). Sie gehen damit über das dominante moderne Paradigma des Okularozentrismus mit seiner Privilegierung des Sehens hinaus (Jay 1993). Zur Besonderheit der Thermozeption hält die Architektin Lisa Heschong lange vor der Etablierung der *Sensory Studies* als Forschungsfeld fest: »Thermische Information ist niemals neutral; sie reflektiert immer, was direkt mit dem Körper passiert« (Heschong 1979: 19).¹ Die Thermozeption kann also als relationaler Sinn der Differenz verstanden werden: Die abweichende Temperatur von Körpern und Objekten wird in Beziehung zu thermischen Umgebungen und daraus folgenden Austauschprozessen der Erwärmung und Abkühlung registriert und prozessiert. Nur über den Unterschied zwischen Haut- und Lufttemperatur können wir beispielsweise Hitze oder Kälte empfinden; durch leibliche Vorgänge wie Schwitzen, Frieren und Zittern, Schmerz oder Erfrischung treten wir in Austausch mit thermischen Umwelten. Die Thermozeption stellt also ein Körperwissen dar, das über die Körperarbeit des thermischen Ausgleichs jenseits bewusster Aktivität entsteht und nur begrenzt versprachlicht werden kann (Lara 2015; Allen-Collinson und Hockey 2018).

Der Zusammenhang zwischen dem Sinnesapparat, Temperatur und Mediälität ist zentral für die Beiträge des ersten Themenblocks dieses Bandes. Nicole Starosielski spannt in ihrem Beitrag ausgehend von den Medienwissenschaften den programmatischen Rahmen der *Critical Temperature Studies* auf. Im Fokus ihres Textes *Heiße und kalte Medien*, dessen Titel auf McLuhan Bezug nimmt, steht die Funktionsweise unterschiedlicher thermischer Medien. Starosielski führt den dafür zentralen Begriff der »Thermokulturen« ein, das heißt »jenen kulturellen Prozessen der Wärmemodulation und -exposition [...], die die sinnlichen Wahrnehmungen und Sensibilitäten für Wärme und Kälte strukturieren, normative Sinngebungen für thermische Reize schaffen und bestimmte Tem-

¹ Alle Übersetzungen aus dem Englischen ins Deutsche in dieser Einleitung stammen von den Herausgeber:innen.

peraturerwartungen erzeugen« (Starosielski in diesem Band: 42) Es geht ihr vor allem um die Frage, wie Thermokulturen technisch-medial prozessiert werden und zur (Re-)Produktion vergeschlechterlichter und rassifizierter Machtverhältnisse beitragen. Thermokulturen, so Starosielskis These, bringen thermozeptive Regime hervor, in und mit denen »Thermomacht« sowie »thermische Gewalt« ausgeübt wird. Thermomacht wird dabei als eine Spielart der Biomacht im Sinne Michel Foucaults verstanden, die Leben mittels thermozeptiver Regime reguliert und verwaltet. Starosielski schlägt eine Heuristik thermischer Medien vor, die drei Formen unterscheidet: erstens konvektive Medien, die vor allem atmosphärisch und über die Regulation von Strömen wirken (zum Beispiel Klimaanlagen), zweitens konduktive Medien, die physischen Kontakt zur Wärmeübertragung nutzen (zum Beispiel in Form von Eis), und drittens radiative Medien, die durch Strahlung operieren (zum Beispiel Infrarotkameras). Dieser Unterscheidung liegt ein breiter und offener Medienbegriff zugrunde, der die Aufmerksamkeit auf die Frage lenkt, wann Materie zum Medium wird; es steht also keineswegs von vornherein fest, was als Medium und was als Materie zu gelten hat.

Anschaulich wird dieser Ansatz in Starosielskis Analyse der Entwicklung und Verbreitung der Infrarotkamera. Als radiatives Medium ermöglicht die Infrarotübertragung thermisches Sehen, das heißt die visuelle Wahrnehmung von Wärme. Starosielski zeigt auf Grundlage historischen Materials, wie synästhetische Bilder, die zum Beispiel die Farbe Blau mit Kälte und Rot mit Wärme verknüpfen, thermokulturelle Annahmen und Diskurse naturalisieren. Die Infrarotkamera trug demnach dazu bei, einen disziplinierenden Blick zu formieren, der über thermische Differenzen und ihre Visualisierung in hell und dunkel die Grenzen von normal und anormal festlegt.

Anhand von Feldern wie Kunst und Kino, Militär- und Sicherheitssystemen, Medizin, Landwirtschaft und Wildtierschutzprogrammen zeigt Starosielski, wie die Infrarotkamera nicht nur als thermisches Medium fungiert, sondern darüber hinaus andere Körper, Objekte und Landschaften in thermische Medien verwandelt. Sie wird so zum »metathermischen Medium« (ebd.: 55). Gebäude können beispielsweise zu thermischen Medien werden, indem ihr Zustand hinsichtlich der Dämmung, Isolierung und Rohstoffverteilung durch Wärmebilder ausgeleuchtet wird, um dies zum Ausgangspunkt für korrektive Maßnahmen wie Sanierungen zu machen. Wie Starosielski nahelegt, kommt es durch diese Mediatisierungsprozesse zu einer Verbreitung thermischer Medien und in deren Folge zu einer Vervielfältigung von Manipulations- und Kontrolleffekten. Trotz der scheinbar neutralen Erfassung von Körperwärme werden, so die Grundthese,

rassifizierte und sexualisierte Machtformen verstärkt, zum Beispiel indem die Infraroterfassung Geflüchtete einem militärischen Blick aussetzt.²

Nigel Clark gehört zu den wenigen Soziolog:innen, die sich ausführlich mit den geologischen Dimensionen von Hitze in und durch Gebrauchsweisen des Feuers und der Frage menschlicher geologischer *agency* beschäftigt haben (Clark 2014; 2015; 2018a; 2018b). An diese Arbeiten anschließend widmet sich Clark in diesem Band der Idee der »thermischen Planetarität«. Die Debatten in den Erdsystemwissenschaften haben den Anthropozän-Diskurs wesentlich beeinflusst, der inzwischen in der Mitte der Sozial- und Kulturwissenschaften angekommen ist (Horn und Bergthaller 2019; Ibrahim und Rödder 2022). Dennoch ist es gerade in der Soziologie unüblich, vom Planeten als Bezuggröße auszugehen, da das Planetare als Universal-Kategorie im Verdacht steht, dominante Perspektiven zu verfestigen und soziale Ungleichheiten im Namen der gesamten Menschheit zu verschleiern. Clark zeigt allerdings, dass das Planetare in den Arbeiten von Gayatri Spivak und Elizabeth Grosz auch als kritische Intervention gegen die Kategorie des Globalen als abgeschlossene Einheit mobilisiert wurde.

Daran knüpft der Beitrag an, der den Planeten als neuen Bezugspunkt sozialwissenschaftlichen Denkens auslotet. Er identifiziert zunächst eine Leerstelle in den neueren Entwicklungen der Erdsystem- und Geowissenschaften unter anderem zur Plattentektonik, aber auch zur Gaia-Hypothese (vgl. Latour 2017) und zur Anthropozänforschung. Diese würden sich vorwiegend auf Austauschprozesse zwischen der Erdkruste (Lithosphäre) und den äußeren Erdsystemen konzentrieren, um die Folgen des menschengemachten Klimawandels zu adressieren. Demgegenüber lenkt Clark die Aufmerksamkeit auf einen bislang weniger beachteten, aber wachsenden Strang der geowissenschaftlichen Forschung, der auf das Erdinnere als Quelle von Wärmeenergie gerichtet ist. Er begreift die Erdkruste deshalb als Kontaktzone von Erdinnerem und -äußeren, als »Nahtstelle zwischen dem überhitzten, unter Hochdruck stehenden Erdinneren und ihrem relativ kalten, sonnenbeschienenen und lichtdurchströmten Außen« (Clark in diesem Band: 92).

2 Als methodisches Leitkonzept beruft sich Starosielski in ihrem Buch auf den »metallurgischen« Ansatz von Gilles Deleuze und Félix Guattari (1992), der es erlaubt, heterogene disziplinäre Zugänge und Wissensbestände zum Thema Temperatur zu »verschmelzen«, das heißt auf neuartige Weise miteinander ins Gespräch zu bringen. Über diese metaphorische Verwendung hinaus ist die Metallurgie als Praxis des kunstvollen Umgangs mit extrem heißer Materie historisch erforscht worden. Bereits seit den 1960er Jahren hat sich der Historiker Theodore Wertime mit asiatischen und europäischen Kulturen der Metallurgie (Wertime 1964) sowie mit der Geschichte der Pyrotechnologie (Wertime 1973; 1982) auseinandergesetzt. Seine Arbeiten wurden im Kontext der Debatten um das Anthropozän und den Neomaterialismus wiederentdeckt und als Vorläufer heutigen ökologischen Denkens gelesen (Cline 2014; Clark 2018a).

Dieses Scharnier bildet den Ort, an dem menschliches Leben möglich wird. Mit dem Begriff thermischer Planetarität stellt Clark die soziologische Frage der Positioniertheit auf neue Weise. Menschen erscheinen so als »Geschöpfe mit dem besonderen Vermögen, sich selbst zwischen die beiden großen thermischen Systeme unseres Planeten zu schalten« (ebd.: 105). Die Perspektivverschiebung auf das Planetare macht auch einen neuen Begriff der Thermomacht notwendig. Die Spielform jener »thermoplanetaren Macht« konzipiert Clark (ebd.: 108) mit Foucault als »reine und nackteste Erfahrung des Außen« (Foucault 2001: 679–680). Als irreduzibles Anderes bzw. Äußeres zeichnet es sich dadurch aus, dass es über (menschliches) Leben weit hinausgeht und sich der vollständigen Erfassung entzieht. Dabei geht es Clark im Anschluss an das philosophische Denken Batailles um eine Aufmerksamkeit gegenüber den »wohlwollendere[n] und freudvollere[n] Weisen« (Clark in diesem Band: 89) sowie »schöpferischen Kräften«, die »Menschen mit der Erde und dem Kosmos verbinden« (ebd.: 114). Hierin steckt auch der Hinweis auf den experimentellen und improvisatorischen, ja kreativen Charakter thermischer Praktiken. Bereits in seinen Arbeiten zur pyrotechnischen Innovation als einer Form der menschlichen Auseinandersetzung mit geologischen Kräften hat Clark deren künstlerische und spielerische Dimensionen betont (Clark 2015). Diese ästhetischen Ursprünge thermischer Praktiken zeigen nicht zuletzt, dass das Thermische weder auf seine bio- beziehungsweise thermopolitischen Machtwirkungen noch auf Klimafragen und die Anthropozänidebatte reduzierbar ist.

Der Beitrag von Elena Beregow stellt ausgehend von einflussreichen Heißkalt-Metaphern das Konzept thermischer Figuren vor. Es zielt darauf ab, die Dimensionen des Metaphorischen und des Materiellen zusammenzudenken, und knüpft dazu an Donna Haraways (1995: 96) Konzept der Figuren als materiell-semiotische Knoten an. Im Anschluss wird dieser Zugang am Beispiel von Claude Lévi-Strauss exemplarisch erprobt. In einer materialistischen Lesart werden Lévi-Strauss' Metapher »heißer« und »kalter« Kulturen und sein Modell des kulinarischen Dreiecks (roh, gekocht, verfault) in Beziehung gesetzt. Das Konzept der Figur dient dabei nicht dem Ziel einer »Entmetaphorisierung«, sondern betont die wechselseitige Verflechtung von Metapher und Materialität.

Während die »Makro«-Metaphern »heißer« und »kalter« Gesellschaften und die mikrologischen Ausführungen zum Rohen und Gekochten bei Lévi-Strauss unverbunden bleiben, liest Beregow sie in ihrem impliziten Bezug zueinander, indem sie nach den inhärenten Mustern von Temporalität und Transformation fragt. Im Anschluss werden zwei Figuren thermischer Transformation in den Blick genommen: Kochen und Fermentieren. Im Gegensatz zum Kochen, das als menschliche Kulturtechnik *par excellence* gilt, durchkreuzt Fermentierung die Unterscheidung von Natur und Kultur, von heiß und kalt. Sie wird so als Natur-

Kultur-Technik und mit Michel Serres (1987) als »parasitäres Drittes« begriffen. Beregow schlägt eine medienökologische Perspektive vor, um die unterschiedlichen thermischen Logiken der beiden Figuren genauer herauszuarbeiten. Das Kochen beruht auf der Anwendung externer, hoher Temperaturen, wohingegen die Fermentierung von subtil temperierten Umwelten lebt. Am Beispiel der Mikroben, die zum Leben und »Arbeiten« auf bestimmte Temperaturen angewiesen sind und durch ihre biologische Aktivität Wärme produzieren, wird der »kritische« Charakter gemäßigter Temperaturen und feiner thermischer Unterschiede deutlich.

Beregow zeigt im zweiten Teil des Beitrags, wie solche mikrologischen Medienökologien zum Bestandteil thermopolitischer Programme werden. Anhand der Figuren des Kochens und Fermentierens werden zwei Modi der Thermopolitik identifiziert: Auf der einen Seite die Pasteurisierung, das heißt das Abtöten von Mikroben mittels Hitze, die ausgehend von Bruno Latours frühen Arbeiten als »Mikrobiopolitik« (Paxson 2008) gefasst wird. Auf der anderen Seite kristallisiert sich eine entgegengesetzte Thermopolitik heraus, die auf eine Kultivierung der Mikroben im Rahmen von kulinarischen Praktiken der Fermentierung zielt. Gärung, Fermentierung und Kompostierung stoßen auch in der Sozialtheorie auf Resonanz, zum Beispiel in Donna Haraways (2018) Rede vom »heißen Kompost«. Hier zeigt sich, dass thermische Figuren als Konzept nicht nur eine Materialisierung des Metaphorischen ermöglichen, sondern auch Prozesse der (Re-)Metaphorisierung erfassen können. So wird etwa die Praxis des Fermentierens bei Haraway oder Fermentierungsaktivist:innen wie Sandor Katz (2001) oft euphorisch als kreative, lebendige Interspezies-Bewegung beschrieben.

Das Potenzial thermischer Metaphern trifft hier auf ihre problematischen Implikationen. Einerseits zeigt sich eine Tendenz zur Ausblendung der medienökologischen Kontrolltechniken der Fermentierung, die auf feste Innen-Außen-Grenzen angewiesen sind. Andererseits artikuliert sich ein vitalistischer Optimismus, der, wie Beregow zeigt, der Materialität der Fermentierung nicht gerecht wird, die nicht nur ein Prozess des pulsierenden, prozessierenden Lebens, sondern auch einer der Zersetzung und des Todes ist. Haraways Kompostfigur mit ihren umstrittenen bevölkerungspolitischen Implikationen veranschaulicht die prekären Beziehungen von Leben und Tod, die vom Kleinen (dem Kompost) ins Große (die Weltbevölkerung) hochskaliert werden (vgl. dazu Beregow 2023).

II.

Der zweite Teil des Sammelbandes erweitert das Verständnis von Temperatur um subtilere Aspekte des Komforts, der Optimierung und der Vermittlung zwischen divergierenden Werten. Die drei Beiträge widmen sich Fragen der Relationalität und Definition von Temperatur als Austauschprozess, der Bewertung und Verwaltung von Abwärme durch lokale Politik und globale Konzerne sowie der Herstellung und Aufrechterhaltung idealer Temperaturen in kolonialen Regimen. Dabei zeigen sie, wie auch Abweichungen von wenigen Grad auf der Temperaturskala kritisch werden können, indem sie eine Neuorganisation von Praktiken und Infrastrukturen nach sich ziehen. Die Setzung und Stabilisierung thermischer Standards verlangt immer auch nach einer Neuausrichtung des sozialen Lebens. In ihrer Auseinandersetzung mit den »feinen Unterschieden« des Thermischen stützen sich die hier versammelten Beiträge auf verschiedene Denk- und Forschungstraditionen: die kulturwissenschaftliche Praxisforschung (de Certeau 1988), anthropologische Untersuchungen zu Infrastrukturen (Anand et al. 2018), die *Science and Technology Studies* (Bauer et al. 2017) sowie die *De- und Postcolonial Studies* (Castro Varela und Dhawan 2020). Gleichzeitig eröffnen sie für diese Forschungsfelder auch neue Zugänge zur Analyse von Temperatur als sozialem Phänomen.

Der Beitrag von Elizabeth Shove, Gordon Walker und Sam Brown untersucht die Externalitäten und Rückkopplungen, die aus dem thermopolitischen Gefüge und seiner fortwährenden Regulierung resultieren. Der Text baut auf den zahlreichen Arbeiten Shoves (Shove und Southerton 2000; Guy und Shove 2000; Shove 2003) und Walkers (Walker 2000; Bickerstaff und Walker 2003; Walker 2014) zum Verhältnis von Temperatur, Energie und sozialer Praxis auf. Anknüpfend an Tim Ingolds (2007) Begriff des »Flusses« [flux] spüren die Autor:innen dem technischen Management von thermischen Strömen in Krankenhäusern, Hotels und Bürogebäuden in Großbritannien nach. Die Fläche solcher aktiv klimatisierter Räume nimmt weltweit stetig zu, was Shove, Walker und Brown nicht nur auf den steigenden Wunsch nach Komforttemperaturen zurückführen, sondern auch als Folge von sich selbst verstärkenden Effekten sehen: Jedes neue technische Gerät bringt spezifische thermische Bedürfnisse mit sich, die wiederum von weiteren Praktiken, Apparaten und Arrangements aufgefangen werden müssen.

Die Autor:innen illustrieren dieses Argument am Beispiel einer Intensivstation in einem britischen Krankenhaus. Im Zuge des medizintechnischen Fortschritts haben dort nach und nach immer mehr Spezialgeräte zur Diagnose, Überwachung und Behandlung ihren Platz gefunden. Alle diese Geräte sind jedoch für eine bestimmte Betriebstemperatur ausgelegt, die in der Regel bei 22 Grad Celsius liegt: Die Konstrukteur:innen der Apparate sind bei ihrer Ent-

wicklung davon ausgegangen, dass sie bei »herkömmlichen« Raumtemperaturen eingesetzt werden. Durch die ständig steigende Zahl der Geräte wird diese Annahme aber untergraben. Da ihr Betrieb auch immer Abwärme hervorruft, gerät die Normtemperatur von 22 Grad Celsius ins Wanken. Die zahlreichen Komponenten der Maschinen können nur in einem engen Temperaturfenster zusammenarbeiten; darüber und darunter beginnen einzelne Bauteile, ihren Dienst zu versagen. Viele der neuen Geräte schalten sich bei zu hohen Temperaturen selbst ab, um Defekte zu vermeiden, was wiederum die medizinischen Abläufe auf der Intensivstation gefährdet.

Das Krankenhauspersonal ist daher gezwungen, das Zusammenspiel von Maschinen und Menschen neu zu organisieren. Bestimmte Geräte müssen so weit wie möglich voneinander entfernt platziert werden; gewisse Apparate dürfen nicht gleichzeitig betrieben werden; andere wiederum müssen weitgehend unabhängig von der Temperaturanfälligkeit von Servern, Festplatten oder Bildschirmen sein. Das von Shove, Walker und Brown hier beschriebene Problem ist nicht auf Krankenhäuser beschränkt. Mit immer ausdifferenzierteren und komplexeren Geräten steigen in allen Innenräumen die Temperaturen, was wiederum die Mobilisierung von Kühlmechanismen erforderlich macht. Wie die Autor:innen bemerken, besteht »eine gewisse Uneinigkeit darüber, ob es energieeffizienter ist, Geräte zu produzieren, die sich selbst kühlen, oder die Umgebungen zu kühlen, in denen sie verwendet werden« (Shove, Walker und Brown in diesem Band: 158). Einige technische Geräte wie etwa Computer sind in der Lage, selbst kühlende Ströme zu erzeugen; andere wiederum benötigen eine konstante Umgebungstemperatur, was die zusätzliche Einbindung von Klimaanlagen erforderlich macht. Nicht zuletzt gibt es auch »optimale Betriebsbedingungen für Menschen« (ebd.: 160), die inmitten all dieser Apparate ebenfalls aufrechterhalten werden müssen. Die Notwendigkeit der Klimatisierung und Kühlung ist also nicht einfach dem Wunsch nach Annehmlichkeit geschuldet, sondern auch dem grundlegenden Imperativ, die »thermischen Bedürfnisse« von Menschen und Maschinen aufeinander abzustimmen.

Nicht nur die wachsende Zahl der Geräte erschwert diese Aufgabe. Waren vor einigen Jahrhunderten noch Temperaturen von 18 Grad Celsius in Innenräumen »normal«, so liegt dieser Wert heute um rund 4 Grad Celsius höher. Außerhalb geschlossener Räume führt die Zunahme an Hitzetagen dazu, dass die Praxis des Lüftens, also die Abgabe von Temperaturströmen an die Umgebung, immer weniger zur Kühlung von Innenräumen beitragen kann. Vielmehr müssen die Räume nun besser isoliert und mit Klimaanlagen und speziellen Lüftungssystemen ausgestattet werden. In ihrem Fazit machen die Autor:innen eine eskalierende Tendenz aus: Steigende Temperaturen führen zu mehr Geräten, die wiederum zu

höheren Temperaturen führen, sei es lokal durch Abwärme oder durch den steigenden Verbrauch fossiler Brennstoffe.

Diesen Zusammenhang zwischen technischer und thermischer Expansion stellt auch Julia Velkova ins Zentrum ihres Textes über den Bau eines großen Datenzentrums in der finnischen Provinz und dessen Anbindung an das örtliche Fernwärmennetz. Velkova geht in ihrer Studie der Frage nach, wie aus vermeintlich immateriellen Daten Energie wird. Allzu häufig, so ihr Argument, werden Informationen und digitale Technologien als »immateriell« und »sauber« wahrgenommen, obwohl sie in hohem Maße von fossilen Energieträgern abhängig sind und auch selbst negative ökologische Auswirkungen haben. Letztere manifestieren sich vor allem in den enormen Mengen von Abwärme, die das Datenzentrum im finnischen Mäntsälä produziert. Die Ansiedlung des Komplexes durch den russischen Konzern Yandex ist nicht einfach auf das kühle Klima im hohen europäischen Norden zurückzuführen, das als Gegengewicht zur Wärmeemission der Serverfarmen dient. Vielmehr hat sich die Kleinstadt mit ihrer Lage an einer russischen Gaspipeline und ihrem expandierenden Glasfasernetz auch als attraktiver Standort für IT-Unternehmen positioniert.

Während die Lokalpolitiker:innen sich von dem Projekt die Schaffung neuer Arbeitsplätze und zusätzliche Steuereinnahmen versprechen, will der regionale Energiemonopolist Nivos die Abwärme aus dem Yandex-Datenzentrum in das kommunale Fernwärmennetz einspeisen. Für diese Artikulation von Daten und Energie ist eine Reihe von Umdeutungen nötig. Zunächst muss das Servergebäude als »Kühlanlage« klassifiziert werden, wodurch Yandex von kommunalen Abgaben befreit wird. Darüber hinaus wird die Abwärme vom Stadtrat als lokal produzierte, »grüne« Energie eingestuft, obwohl der Strom zum Betrieb der Server zu einem großen Teil aus fossilen Brennstoffen stammt und anderswo erzeugt wird. Im gleichen Zug wird das russische Erdgas, mit dem die Stadt bisher beheizt wurde, implizit als »schmutzig« eingestuft.

Ganz so einfach ist die Verbindung von Daten und Wärme, von Immateriellem und Materiellem jedoch nicht. Zwar wird das Datenzentrum tatsächlich gebaut und an das Fernwärmennetz Mäntsäläs angeschlossen, doch bevor es in Betrieb geht, verändert sich die geopolitische Lage. Russland wird nach der Annexion der ukrainischen Halbinsel Krim 2014 mit Sanktionen belegt; umgekehrt beschränkt die russische Regierung die Weitergabe von Daten ins Ausland. Das Gebäude des Servercenters wird nie voll ausgelastet, Erweiterungspläne stellt Yandex zurück. Velkova kritisiert, wie in der Umdeutung von »braunem« Strom zu »grüner« Energie, vermittelt durch digitale Daten, wichtige Zusammenhänge aus dem Blick geraten. Die Autorin hinterfragt die vermeintlich elegante Verbindung von Wirtschaft und Ökologie, von Daten und Wärme: Weder ist die Nutzung der Abwärme aus dem Rechenzentrum effizienter als die Verbrennung von Erdgas noch ist sie

notwendigerweise umweltfreundlicher. Vielmehr verschleiere sie den Ursprung und die Produktionsbedingungen des Stroms, mit dem Rechenzentren betrieben werden.

Bereits Lisa Heschong widmet sich mit ihrer Studie *Thermal Delight in Architecture* (Heschong 1979) dem sinnlichen Vergnügen, das mit der räumlich-architektonischen Wirkung heißer und kalter Temperaturen verbunden ist. Hi'ilei Hobart verknüpft in ihrem Beitrag solche Fragen der Thermozeption und des Komforts mit Debatten um Rassismus und Kolonialität. Im Einleitungskapitel ihres Buches *Cooling the Tropics* rekonstruiert sie anknüpfend an Nicole Starosielski (2021) und Rafico Ruiz (2021) das Verhältnis von Kolonialismus, Klima und Komfort auf Hawaii unter US-amerikanischer Herrschaft. Während der hawaiianische Archipel heute als Inbegriff eines tropischen Paradieses gilt, stand das örtliche Klima im 19. und 20. Jahrhundert der Kolonialisierung durch euro-amerikanische Siedler:innen im Wege. Ein zentrales Projekt des Kolonialismus auf Hawaii war daher, das tropische Klima so zu verändern, dass es für europäische Körper angenehm wurde. Die heute in Hawaii allgegenwärtigen Kühl- und Klimatisierungstechnologien haben eine lange Vorgeschichte, die Hobart in *Cooling the Tropics* aufarbeitet.

Hobart zeigt, dass nach Ansicht der ersten europäischen Siedler:innen das hawaiianische Klima die einheimische Bevölkerung dazu verleitete, es sich allzu bequem zu machen, weil es von ihnen keinerlei Anstrengung verlangte. Die Folge sei ein Volk ohne Fleiß, Zivilisation und Fähigkeit zur Selbstbestimmung. Der Verweis auf das tropische Klima und die Einteilung unterschiedlicher Rassen als mehr oder weniger geeignet für die Arbeit im Freien wurde auf Hawaii wie auch anderswo Teil einer rassistischen Rechtfertigungsordnung des europäischen Kolonialismus. Das aufklärerische Wissen ist durchsetzt von Annahmen aus dem Repertoire des Klimadeterminismus, der aus Klimazonen rassistische Charaktertypologien ableitete (vgl. Hulme 2011). In dieser Logik sollten außereuropäische Landschaften akklimatisiert und den klimatischen Verhältnissen Europas und der US-Ostküste angeglichen werden; nichteuropäische Körper mussten diszipliniert und von den vor Ort herrschenden Temperaturen entwöhnt werden.³

Wie Hobart herausarbeitet, spielte dabei der Import von Eis vom nordamerikanischen Kontinent nach Hawaii eine wichtige Rolle. Eis wurde so zum Gegenstand siedlungskolonialer Subjektivitäten und Affekte, die durch Infrastrukturen vermittelt wurden (Ruiz 2021). Als Ballast auf Handelsschiffen diente es als Gegenstück zu den landwirtschaftlichen Erzeugnissen, die Hawaii in Richtung

³ Für eine Analyse der unterschiedlichen Auswirkungen von Wärme (und Licht) auf den Körper im Indien des späten 19. Jahrhunderts vgl. Bharat Jayram Venkats Analyse medizinischer und wissenschaftlicher Texte jener Zeit, in denen die »angeblichen sensorischen Fähigkeiten verschieden klassifizierter (und oft geschlechtsspezifischer) Körper« dargestellt werden (Venkat 2022: 21).

Nordamerika verließen. Zugleich bot es die Grundlage dafür, im tropischen Klima der Inseln Räume zu schaffen, die das Ideal des gemäßigten europäischen Klimas verkörperten. In Form von Speiseeis und als Kühlmittel für verderbliche Lebensmittel verschaffte es Siedler:innen Erfrischung und erlaubte ihnen, die von ihnen gewohnte Esskultur auch auf Hawaii zu praktizieren. Die Aufrechterhaltung dieser Kultur, die Verbreitung von Kühlmitteln und die Schaffung klimatisierter Räume wurden zum Ende des 19. Jahrhunderts zum Gradmesser für den Triumph westlicher Zivilisation über die ursprüngliche Kultur Hawaiis.

In ihrer Geschichte der »thermischen Kolonialisierung« (Starosielski in diesem Band: 42) Hawaiis betont Hobart die Rolle der vermeintlichen Neutralität und Normalität bestimmter Temperaturen und Klimata. Ihre Setzung als normative Referenz führt zu einem fortwährenden Ungleichgewicht zwischen einem unmarkierten europäischen Regime von Thermopolitik und einem als defizitär markierten hawaiianischen Anderen. Diesen apolitischen Status »normaler Temperaturen« gilt es zu dekonstruieren: »Wenn wir nachvollziehen, wie die soziotechnische Arbeit der Kalibrierung von Temperatur sowohl idealisierte Umgebungen als auch ideale Subjekte für jene Umgebungen produziert, wird sichtbar, wie thermischer Komfort als Form des Siedlungskolonialismus fungiert«, so Hobart (in diesem Band: 204).

III.

Critical Temperature Studies haben sich auch intensiv mit der Modulation und Kontrolle niedriger Temperaturen beschäftigt, die der dritte Buchteil in den Blick nimmt. So haben Wissenschaftler:innen etwa die Aufmerksamkeit auf die wachsende geostrategische Bedeutung der Arktis gelenkt, da das Schmelzen des Polareises neue politische Konflikte um materielle Ressourcen befördert (Bravo und Rees 2006; Haverluk 2007; Bravo 2017). Michael Bravo und Gareth Rees führten vor fast zwanzig Jahren den Begriff »Kryopolitik« ein, um die geopolitischen Herausforderungen zu beschreiben, die im Zeitalter der globalen Erwärmung in der Arktis auf dem Spiel stehen. Das schwindende Eis bietet nicht nur neue Möglichkeiten der Ressourcengewinnung und eröffnet neue Transport- und Transitrouten; der auftauende Permafrost setzt auch Methan frei und führt zu Instabilitäten in der Bodenstruktur (Dodds 2021: 1121–1123).⁴ Die »Ice Humanities« (Dodds 2021), die auf Erkenntnissen der »Blue Humanities« (Oppermann

⁴ Sverker Sörlin hat den Begriff der »Kryogeschichte« vorgeschlagen (Sörlin 2015), da der Rückgang des arktischen Eises im Anthropozän zu einem historischen Phänomen von gesellschaftlichem Interesse geworden ist.

2023) und der kritischen Meeresforschung aufzubauen, richten ihr wissenschaftliches Interesse auf die sich verändernden Eigenschaften der arktischen Region. Die disziplinären Ansätze reichen von Anthropologie, Politikwissenschaft und Geografie bis hin zu Umweltgeschichte und Linguistik. Die konkreten Forschungsgebiete erstrecken sich von Studien zu den Auswirkungen der globalen Erwärmung auf indigene Lebensformen über Untersuchungen zu militärischen Interessen und geostrategischen Fragen bis hin zur historischen und kulturellen Bedeutung des schwindenden Polareises für die Kryosphäre (Ruiz et al. 2019; Dodds 2021).

Auch jenseits dieses Themenkomplexes hat der Begriff der Kryopolitik in den letzten zehn Jahren große Resonanz erfahren. Alexander Friedrich und Stefan Höhne sowie Emma Kowal und Joanna Radin haben ihn als eine wichtige Erweiterung des Foucaultschen Konzepts der Biopolitik vorgeschlagen. Im Mittelpunkt steht dabei weniger die natürliche Kälte der Polarregion als vielmehr die technologische Erzeugung von Niedrigtemperaturen, etwa durch mechanische Gefrierschränke oder den Einsatz von flüssigem Stickstoff, die neue Möglichkeiten der Lagerung und Zirkulation organischer Substanzen schaffen. Während »Biomacht« nach Foucault durch Mechanismen gekennzeichnet ist, die Leben fördern oder sterben lassen, im Gegensatz zur Operationsweise souveräner Macht, die Leben nimmt oder leben lässt (Foucault 1999: 278), funktioniert Kryopolitik nach dem Prinzip »Leben zu machen und *nicht* sterben zu lassen« (Friedrich und Höhne in diesem Band: 228, Hervorhebung im Original; Kowal und Radin in diesem Band: 271; vgl. auch Friedrich 2017; Radin und Kowal 2017).⁵ Kryopolitik zeichnet sich also dadurch aus, dass sie Prozesse der Entwicklung und des Verfalls unterbricht und Organismen (oder besser Körperteile) einem eigentümlichen biologischen Zustand zwischen Leben und Tod aussetzt.

In den letzten zehn Jahren ist das Konzept der Kryopolitik auf großes wissenschaftliches Interesse gestoßen, insbesondere nach der Veröffentlichung des von Radin und Kowal (2017) herausgegebenen Bandes zu diesem Thema. *Cryopolitics: Frozen Life in a Melting World* enthält eine Reihe wichtiger Beiträge zu Themen wie Biosicherheit (Keck 2017), globale Nahrungsketten (Friedrich 2017) und Artenschutz (van Dooren 2017; Chrulew 2017; Kirksey 2017). Im Anschluss an diese wegweisende Publikation wurde die »kryopolitische Analytik« (Radin and Kowal 2017: 4) auf weitere relevante Forschungsbereiche ausgedehnt.⁶

⁵ Diese Formulierung (»leben machen und nicht sterben lassen«) wurde wahrscheinlich erstmals von dem Philosophen Boris Groys eingeführt, um die biopolitische Utopie der körperlichen Unsterblichkeit durch technische Mittel und soziale Organisation im Russland des frühen 20. Jahrhunderts zu bezeichnen (Groys 2005: 8; siehe auch Bernstein 2019).

⁶ Die in den vergangenen Jahren erschienenen einschlägigen Forschungsarbeiten befassen sich beispielsweise mit der Temperaturkontrolle in städtischen Räumen (Höhne 2018), der Einrichtung und Verwal-

In »Frischeregime: Biopolitik im Zeitalter der kryogenen Kultur« – dem ersten Text im dritten Teil des Buches – mobilisieren Friedrich und Höhne den kryopolitischen Rahmen, um eine Fülle historischen Materials zur Entstehung und Verbreitung künstlicher Kälte seit der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts zu präsentieren. Grundlegend ist dabei die Einschätzung, dass die Entwicklung von Kühltechniken in den letzten 150 Jahren eine neue Form des Lebens hervorgebracht hat: »kryogenes Leben«. Darunter verstehen die Autoren »die Erzeugung, Verteilung, Erhaltung und Verfügbarkeit von organischer Materie durch Verfahren des Kühlens und Gefrierens« (Friedrich und Höhne in diesem Band: XX). Diese Lebensform bildet ein wichtiges Feld biopolitischer Auseinandersetzungen und wird zunehmend zum Gegenstand staatlicher Regulierung und öffentlicher Debatten. Die dabei verhandelten Themen reichen von Ernährungsfragen über gesundheitspolitische Probleme bis hin zu reproduktionstechnologischen Optionen. Die hier beobachtete Kryopolitik schreibt sich in das klassische biopolitische Programm der Erhaltung, Vermehrung und Verbesserung des Lebens ein.

Friedrich und Höhne unterscheiden zwei Entwicklungslinien der Kryopolitik, die sich in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts verbinden. Die horizontale Linie begann bereits im 19. Jahrhundert und zielte auf den Aufbau einer Kühlkette zur Konservierung und globalen Verteilung von Lebensmitteln. Ausschlaggebend dafür war die Industrialisierung der Fleischproduktion und ihre Verflechtung mit dem Eishandel um 1850 in den USA. Ausgehend von den Schlachthöfen Chicagos entstand eine kältebasierte Infrastruktur, die nicht nur die Produktionsprozesse von Lebensmitteln neu gestaltete, sondern auch die weltweiten Ernährungsgewohnheiten nachhaltig veränderte. Die so etablierten Kühlinfrastrukturen wurden bald auch in anderen Segmenten der Nahrungsmittelproduktion und in weiteren gesellschaftlichen Bereichen wie der medizinischen Versorgung oder der militärischen Logistik eingesetzt. Friedrich und Höhne zeigen eindrucksvoll, wie sich dieser Prozess mit der zunehmenden Elektrifizierung der Energieversorgung und dem Übergang vom Natureishandel zur Kunsteisproduktion verschränkte.⁷ Ein entscheidender Baustein war die Einführung des elektrischen Kühlschranks in den 1920er Jahren, der sich nach dem Zweiten Weltkrieg in den Privathaushalten der westlichen Industriestaaten etablierte (Rees 2013).

tung von Lagerstätten für tiefgefrorenes Saatgut (Peres 2019), den Auswirkungen kryogener Technologien auf die Reproduktionspolitik in skandinavischen Ländern (Kroløkke 2019), die potenzielle Nutzung kryokonservierter Eizellen für die biomedizinische Forschung (Friedrich 2020b), die Planung biowissenschaftlicher Projekte zur Wiederbelebung des Mammuts (Wrigley 2021) und die technisch-wissenschaftliche Infrastruktur für die Einlagerung menschlicher Brustmilch in Spanien (Romero-Bachiller und Santoro 2022).

⁷ Vgl. dazu auch den Beitrag von Hobart in diesem Band.

Die vertikale Linie verorten Friedrich und Höhne vor allem im Bereich der physikalischen Forschung, der es seit der Wende zum 20. Jahrhundert gelang, durch den Bau zunehmend leistungsfähiger Apparaturen immer tiefere Temperaturen zu erzeugen. Das Interesse der Wissenschaftler:innen richtete sich vor allem auf thermodynamische Problemstellungen und mündete in dem erfolgreichen Versuch, den absoluten Nullpunkt (-273,15 Grad Celsius) zu erreichen. Friedrich und Höhne argumentieren, dass sich beide Entwicklungslinien in einem »Dispositiv kryogener Kultur« (in diesem Band: 228) immer enger miteinander verknüpften. Ausdruck dieser systematischen Kopplung ist die Entstehung und der Aufstieg der Kryobiologie in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts (Luyet und Gehenio 1940; Polge et al. 1949; Parkes 1956; Keilin 1959; Smith 1961; Kavalier 1972).

Friedrich und Höhne zeigen, dass die wissenschaftlich-technischen Erfolge der Kryobiologie von Anfang an von bevölkerungspolitischen Programmen und transhumanistischen Fantasien begleitet wurden. So wurde in der Kryokonservierung und -lagerung von Keimzellen eine mögliche Antwort auf die atomare Bedrohung gesehen (Radin 2017), und mit der Kryonik etablierte sich die Vorstellung, klinisch tote Körper einzufrieren, um sie wiederzubeleben, wenn der medizinische Fortschritt Heilmittel gegen tödliche Krankheiten gefunden hat (Ettlinger 1964; Farman 2020). Die Autoren schließen mit der Diagnose, dass die Kryomacht ein Dispositiv technischer Verfügbarkeit etabliert, das einen umfassenden Zugriff auf Lebensprozesse ermöglicht. Friedrich und Höhne verwenden den Begriff des »latenten Lebens«, um einen kälteinduzierten Zustand zu kennzeichnen, der das Leben »dem Tod unendlich annähert und zugleich unendlich weit von ihm entfernt« (in diesem Band: 255).

Den Begriff des latenten Lebens greifen auch Emma Kowal und Joanna Radin in ihrem Beitrag auf, in dessen Mittelpunkt das *Internationale Biologische Programm* (IBP) steht, welches sich von den 1960ern bis Mitte der 1970er Jahre erstreckte. Die am IBP beteiligten Anthropolog:innen, Biolog:innen und Mediziner:innen sammelten mit Hilfe mechanischer Laborgefriergeräte und Kühltruhen Hunderttausende von Blutproben indigener Gemeinschaften in vielen Ländern, deren Bevölkerung als von Zivilisationsprozessen unberührt und vom Aussterben bedroht galten. Diese Sammlungen organischen Materials dienten dazu, biologische Merkmale von Individuen und Populationen zu bestimmen, die oft als »primitiv« angesehen wurden, um wertvolles Wissen für die Zukunft der Menschheit zu gewinnen.

Die Autorinnen konzentrieren sich in ihrer Studie auf jene Projekte innerhalb des IBP, die die australischen Ureinwohner:innen betrafen. Eine wichtige Rolle spielte dabei das in den 1960er Jahren von Robert Louis Kirk angelegte Archiv gefrorener Blutproben, das sich heute an der *Australian National University* in Canberra befindet. Bis in die 1990er Jahre hinein wurden diese Proben für zahlreiche

wissenschaftliche Forschungsarbeiten genutzt, doch Ende des Jahrzehnts wurde die Sammlung aufgrund zunehmender ethischer Bedenken (nicht zuletzt wegen des Fehlens einer informierten Zustimmung der Betroffenen) geschlossen. Kowal und Radin untersuchen auf der Grundlage von Interviews mit Wissenschaftler:innen und Labortechniker:innen, wie sich die Sammlung gefrorener Blutproben von einer stabilen wissenschaftlichen Ressource in ein vielschichtiges ethisches Problem verwandelte.

In diesem Zusammenhang mobilisieren Kowal und Radin den Begriff der Kryopolitik. Die Etablierung von Praktiken der Kryokonservierung sei als eine Form »molekularer Biopolitik« (Rose 2007) zu verstehen, die das Verständnis von Leben und Tod verändere. Der Einsatz künstlicher Kälte und die Erzeugung extrem niedriger Temperaturen zu Konservierungszwecken schaffe eine »Form des Lebens ohne Tod« (Kowal und Radin in diesem Band: 271). Kowal und Radin unterscheiden zwei »kryopolitische Zustände«: das »latente Leben« und den »unvollendeten Tod« (ebd: 272).⁸ Ihre These ist, dass die eingefrorenen Blutproben zwischen diesen beiden Polen zirkulieren und unterschiedliche Problematisierungsweisen hervorrufen. Werden sie als eine Form »latenten Lebens« verstanden, wird das wissenschaftliche Potenzial und die räumliche und zeitliche Mobilität der gefrorenen Proben für die Wissensproduktion betont, die nicht nur gegenwärtige, sondern auch zukünftige Forschungsperspektiven und -techniken einschließt. Begreift man sie hingegen als »unvollendete Tode«, richtet sich der Blick weniger in die Zukunft als in die Vergangenheit. Angehörige der australischen Aborigines haben zur Geltung gebracht, dass durch das Fortbestehen konservierter menschlicher Überreste der Tod der Betroffenen verhindert oder unterlaufen wird. Für sie war die Existenz der Blutproben beunruhigend, da sie sich in einem Grenzzustand zwischen Leben und Tod befanden. Erst die Rückführung und rituelle Vernichtung der Proben durch die indigenen Gemeinschaften könne den Sterbeprozess abschließen. Aus diesen unterschiedlichen Problematisierungsweisen ergeben sich gegensätzliche Forderungen im Umgang mit dem eingefrorenen Material: »Denn werden sie als latentes Leben verstanden, dann dürfen sie nicht zerstört werden; gelten sie hingegen als unvollendeter Tod, dann verlangen sie gerade danach, vernichtet zu werden« (ebd.: 269–270; vgl. auch Kowal et al. 2013).

Der letzte Beitrag des Sammelbands von Thomas Lemke teilt mit der Analyse von Kowal und Radin die Diagnose, dass die Praktiken der Kryokonservierung

8 Die Autorinnen greifen hier auf Stefan Helmreichs wichtige Unterscheidung zwischen »form of life« und »life form« zurück. Während letzterer Begriff biologische Entitäten wie Organismen und Arten bezeichnet, bezieht sich ersterer auf soziale und symbolische Praktiken, die menschliche Kollektive organisieren (vgl. Helmreich 2011: 673; Helmreich und Roost 2010).

eine neue Form des Lebens hervorbringen. Allerdings bezeichnet er diesen »dritten Seinszustand« (Farman 2020: 125) zwischen Leben und Tod, in dem die Stoffwechselaktivität kaum noch wahrnehmbar ist, ohne jedoch völlig zu verschwinden, als »aufge/sc/hobenes Leben« (*suspended life*) statt als »latentes Leben«.⁹ Aufge/sc/hobenes Leben kennzeichnet den liminalen biologischen Zustand von organischem Material im Niedrigtemperaturbereich, in dem die Stoffwechselprozesse weitgehend zum Stillstand gekommen sind und der eine langfristige Lagerung des organischen Materials ermöglicht.

Der Beitrag fragt nach den zeitlichen und räumlichen Liminalitäten, die Praktiken der Kryokonservierung kennzeichnen. Anknüpfend an Niklas Luhmanns Überlegungen zu temporalen Strukturen und seiner Vorstellung einer andauern den Gegenwart geht Lemke der Frage nach, wie das kälteinduzierte aufge/sc/hobene Leben zeitliche Horizonte erweitert, indem es Irreversibilitäten vermeidet und Optionen offenhält. Nach Luhmann dauert die Gegenwart so lange, wie die praktische Möglichkeit der Reversibilität besteht. Die kryotechnologische Unterbrechung vitaler Aktivitäten dehnt die Gegenwart insofern als sie Zellen oder Gewebe in den »Zustand eines potenziell reversiblen Todes« (Neuman 2006: 260; Her vorhebung im Original) versetzt – einen Schwebezustand zwischen Leben und Tod, der es erlaubt, in den »normalen« Verlauf von Entwicklung und Verfall einzugreifen.

Die zeitliche Plastizität aufge/sc/hobenen Lebens setzt die Schaffung einer materiellen Infrastruktur voraus. In Anlehnung an Martin Heideggers Begriff des »Bestandes« versteht Lemke Kryobanken als Archivierungsapparate, die es ermöglichen, organisches Material bei extrem niedrigen Temperaturen über lange Zeiträume zu konservieren und für unterschiedliche Zwecke verfügbar zu halten. Nach Heidegger bezeichnet »Bestand« nicht einfach einen Vorrat oder eine Materialsammlung, sondern verweist auf eine systematische Potenzialität, in der die Dinge permanent zur Disposition stehen. In diesem Sinne sind Kryobanken keine passiven Depots, sondern Orte wissenschaftlicher und technologischer Verwertung. Sie entkoppeln biologische Einheiten wie Keimzellen, Gewebe oder DNA von ihrem natürlichen Lebensraum oder ihrer »ursprünglichen« ökologischen Umgebung und sind integraler Bestandteil einer globalen Infrastruktur, die es ermöglicht, gefrorenes Material an verschiedene Orte zu transportieren, um es für unterschiedliche Zwecke zu mobilisieren.

⁹ In der modernen Biologie wird der Grenzzustand zwischen Leben und Tod gemeinhin als »Kryptobiosis« bezeichnet (Keilin 1959; Clegg 2001; Wright 2001; Neuman 2006; Tirard 2010). Der Begriff setzt sich aus dem griechischen *kryptos* (verborgen, geheim) mit *biōsis* (Lebensweise) zusammen und verweist auf den Grundgedanken der Latenz. Für eine ausführliche Auseinandersetzung mit und Kritik der Vorstellung des »latenten Lebens« siehe Lemke 2023.

Der letzte Teil des Beitrags greift den Begriff der Kryopolitik wieder auf und schlägt seine programmatische Weiterentwicklung zu einer »Politik der Suspension« vor, deren Konturen sich im Kontext aktueller sozio-materieller Veränderungen abzuzeichnen beginnen. Lemke hebt zwei Elemente dieser kältebasierten Regierung der Gegenwart hervor. Zum einen geht sie über die bekannten Technologien des Sammelns und Konservierens von organischem Material hinaus, indem sie explizit die fiktionale und spekulative Dimension des Bestands einbezieht. Die Politik der Suspension konzentriert sich nicht nur auf gegenwärtige Nutzungsformen, sondern macht organisches Material für zukünftige technologische Möglichkeiten und kommerzielle Perspektiven verfügbar. Zweitens unterscheidet sich die Politik der Suspension von den Rationalitäten der Prävention und Vorsorge, da sie nicht auf eine ungewisse Zukunft reagiert und versucht, sich dieser anzupassen. Vielmehr wirkt sie direkt auf die Zeithorizonte ein, indem sie die Gegenwart verlängert und Optionen offen zu halten versucht.

IV.

Die in den Beiträgen des Bandes behandelten Problemfelder unterstreichen die gesellschaftliche Bedeutung einer Auseinandersetzung mit thermischen Phänomenen, die über naturwissenschaftliche Perspektiven hinausgeht. Allerdings steht die Rezeption dieser Forschungsansätze in den deutschsprachigen Sozialwissenschaften noch am Anfang. Vor diesem Hintergrund versteht sich unsere Auswahl und Zusammenstellung der Beiträge als ein Kartierungsangebot, das einen ersten Überblick über wichtige aktuelle Positionen in diesem neuen Forschungsfeld bereitstellt und zu einer vertieften Diskussion einlädt. Für die weitere Entwicklung der *Critical Temperature Studies* möchten wir zwei Perspektivverschiebungen beziehungswise -erweiterungen vorschlagen. Die erste betrifft die Frage nach der Materialität thermischer Metaphern, die zweite die analytischen Potenziale und Grenzen des Konzepts der Biopolitik.

Die *Critical Temperature Studies* zeichnen sich durch eine Verlagerung des Forschungsinteresses »von der Metapher zur Materialität« (Starosielski 2021: 9) aus. So erinnert Nicole Starosielski angesichts der langen Tradition der Verwendung thermischer Metaphern in der westlichen Kultur, die regelmäßig zur (Re-)Produktion rassistischer, kolonialer und patriarchaler Strukturen genutzt werden, daran, dass »die Beschreibung von Dingen als heiß oder kalt eine Reihe von sozialen und kulturellen Unterschieden naturalisiert« (Starosielski 2021: 11). Ziel der *Critical Temperature Studies* ist es daher zunächst, die dominanten Denk- und Handlungsweisen, die sich in der Verwendung thermischer Metaphern

materialisieren, freizulegen und zu zeigen, dass diese Metaphern integraler Bestandteil von Machtverhältnissen sind.

Die analytische und kritische Arbeit der *Critical Temperature Studies* sollte sich jedoch nicht darauf beschränken, die naturalisierenden und essentialisierenden Effekte der thermischen Metaphorik aufzudecken. Metaphern spiegeln nicht nur dominante Wissenssysteme wider oder drücken sie aus; sie formen und verändern sie auch. Es bleibt weiterhin wichtig zu untersuchen, ob und wie thermische Metaphern Differenzen erzeugen, die westliche Modelle gesellschaftlicher Entwicklung und wissenschaftlichen Fortschritts privilegieren. Die kritische Strategie der Entlarvung und Enthüllung, die häufig auf einem Verständnis von Metaphern als (falschen) Repräsentationen des Realen beruht, sollte jedoch durch ein Forschungsinteresse erweitert werden, das die Materialität thermischer Metaphern berücksichtigt und Metaphorisierung als produktive und positive Aktivität untersucht.¹⁰

Zwei vielversprechende Vorschläge in diese Richtung liegen bereits vor. Um die »Kontaktzonen« zwischen metaphorischen und materiellen, fiktiven und faktischen Aspekten auszuloten, hat Elena Beregow das Konzept der thermischen Figuren eingeführt (Beregow 2021 sowie der Beitrag in diesem Band). Diese laden zu Assoziationsketten ein, rufen weitere Neben- und Gegenfiguren auf und inspirieren damit die Theoriebildung. Soziologische »Leitmetaphern« wie Maschine und Organismus werden auf diese Weise als thermische lesbar: Die Maschine steht für Kälte und ist zugleich untrennbar mit Verbrennungsprozessen verknüpft, der Organismus ruft den Topos der Lebenswärme auf. Über diese bereits vieldiskutierten Metaphern kommt Randfiguren wie der Gärung ein besonderes epistemisches Potenzial zu. Sie können das Denken des Sozialen produktiv irritieren, indem sie Aspekte in Theorien einschleusen, die im »offiziellen« Raum soziologischer Begriffsbildung keinen Platz gefunden hätten; etwa indem sie den elementaren thermischen Charakter sozialer Beziehungen, die Verschränkungen menschlichen und mikrobiellen Lebens oder die von Leben und Tod verhandeln.

10 Grundlegend ist hier Hans Blumenbergs Entwurf einer »Metaphorologie«, die eine Neufassung des Verhältnisses von Wissenschaft und Imagination, Begriff und Metapher vorschlägt. Führt im klassischen Selbstverständnis der Wissenschaft der Weg vom Mythos zum Logos, von der Metapher zum Begriff, kehrt Blumenberg die Rangfolge um, indem er sprachliche Bilder zu einer »Substruktur des Denkens« (1998: 13) erhebt. In dieser Lesart sind Metaphern nicht sekundär und vorläufig gegenüber dem exakten Begriff, sondern sie liefern überhaupt erst die Möglichkeit, etwas zu erkennen. Erkenntnis besteht demnach nicht in einer passiven Vergegenständlichung der Dinge, sondern in einem aktiven Konstruktionsprozess, bei dem metaphorische Mittel unverzichtbar sind (Blumenberg 1998).

Zur konstitutiven Rolle von Metaphern im Prozess der (soziologischen) Theoriebildung vgl. auch Brown 1977, Rigney 2001, Lüdemann 2004, Farzin 2011, Lemke 2013.

Interessant werden Metaphern also vor allem dann, wenn sie zu »wildern« oder zu »kippen« beginnen (Beregow 2021: 30) und zum Teil unbeabsichtigte und unvorhergesehene Wirkungen entfalten. Metaphern haben also nicht immer naturalisierende und essentialisierende Effekte. Ihre Bedeutung hängt vielmehr von der konkreten Verwendungsweise und dem Praxisfeld ab, in dem sie operieren. Eine Analytik thermischer Figuren erlaubt es, »die in den Metaphern unsichtbar gewordene, aber darin nach wie vor arbeitende Materialität freizulegen« (Beregow 2021: 14). Sie bietet einen reflexiven, das heißt zugleich offenen und kritischen Zugang zur spezifischen Funktionsweise von Metaphern und ihren materiellen Spuren sowie zu ihrem Verhältnis zu den sich wandelnden thermischen Phänomenen der Gegenwart.

Auch Eva Horns programmatischer Appell für eine »Ästhetik der Wärme« (2017) akzentuiert die kreativen und innovativen Aspekte thermischer Metaphern. Horn zufolge ist es vorteilhaft, wenn nicht gar unvermeidlich, thermische Metaphern zu nutzen, um affektive und sinnliche Register zu mobilisieren und auf diese Weise soziale und politische Veränderungen anzustoßen. Sie untersucht die »politischen und epistemologischen Verwendungen« (2017: 1) der Wärmememetaapher, um den Herausforderungen des Klimawandels besser begegnen zu können. Horn argumentiert, dass die Metapher der »globalen Erwärmung« eine »phänomenale Sensibilität« (2017: 3) besitze, die zwischen wissenschaftlichen Erkenntnissen und Alltagserfahrungen vermittelt. Die Bezugnahme auf die Metapher der Wärme ermögliche eine umfassendere und vertiefte Auseinandersetzung mit den imaginären und epistemologischen Dimensionen des Klimawandels, indem sie Phänomene erfahrbar mache, die sonst nicht wahrnehmbar und greifbar wären. Dementsprechend bezeichnet das Konzept einer »Ästhetik der Wärme« »die poetische, bildliche und auditive Übertragung eines Zustands, der trotz seiner überwältigenden sinnlichen Wucht und unmittelbaren Wahrnehmbarkeit in Wort-, Bild- oder Ton-Medien nur schwer darstellbar scheint« (Horn 2017: 5). Sowohl in Horns als auch in Beregows Vorschlag geht es nicht einfach darum, über die Untersuchung von Metaphern zur Materialität von Temperatur zu gelangen; vielmehr rücken beide die den Metaphern eigene Materialität in den Vordergrund.

Die zweite Perspektivverschiebung, die wir hier vorschlagen, bezieht sich auf Foucaults Konzept der Biopolitik, das in einer Reihe von Beiträgen innerhalb der *Critical Temperature Studies* (auch in diesem Band) zur theoretischen Grundlage und zum Ausgangspunkt einer thermopolitischen Erweiterung beziehungsweise Spezifizierung gemacht wird. Viele Autor:innen ordnen ihre empirischen Untersuchungen in den biopolitischen Analyserahmen ein, obwohl sie sich seiner Grenzen durchaus bewusst sind, etwa in der Konzentration auf menschliche Individuen und Populationen sowie der Reproduktion der Unterscheidung zwischen Le-

ben und Nicht-Leben (Fishel 2017: 15; Starosielski 2021: 7). Alternativ ließe sich ein weiteres Foucaultsches Konzept ins Spiel bringen, das in den *Critical Temperature Studies* bislang noch wenig Beachtung gefunden hat: »Environmentalität«.

In seiner Vorlesungsreihe am *Collège de France* in den Jahren 1978–1979 führte Foucault diesen Begriff ein, um neoliberalen Regierungstechnologien zu analysieren. Demnach bezeichnet der Neologismus eine »Gouvernementalität, die auf das Milieu Einfluß nehmen und systematisch die Variablen dieses Milieus verändern wird« (Foucault 2004b: 372; Übersetzung geändert). Für Foucault ist das Milieu kein vorgegebener Hintergrund oder eine natürliche Umgebung, in der menschliche und nichtmenschliche Organismen leben und sich entwickeln. Vielmehr bezeichnet es ein privilegiertes »Interventionsfeld« (Foucault 2004a: 41) für (neo)liberale Regierungsformen und definiert ein heterogenes und bewegliches Beziehungsgeflecht aus »natürlichen« und »kulturellen« Entitäten (das die Elemente, aus denen es besteht, intraaktiv konstituiert und hybridisiert). Environmentalität zielt darauf ab, das »Milieu« menschlicher und nichtmenschlicher Entitäten zu regieren, anstatt direkt auf »Subjekte« und »Objekte« einzuwirken (vgl. Anderson 2010: 232; 2011: 39; vgl. auch Gabrys 2014 und Christiaens 2023). Sie unterscheidet sich von klassischen biopolitischen Technologien, die auf individuelle und kollektive menschliche Körper abzielen. Anders als diese operiert sie durch eine »universelle Modulation« (Deleuze 1993: 261) und versucht, Leistungen und Zirkulationen zu kanalisieren und zu steuern.

Diese auf die Umwelt bezogene Form der Intervention (vgl. Foucault 2004b: 359) durchbricht die ontologischen Grenzen zwischen dem Lebendigen und dem Nichtlebendigen, dem Technischen und dem Natürlichen, dem Menschlichen und dem Nichtmenschlichen, um »Schwankungsprozesse« (Foucault 2004b: 359) unterschiedlicher Art zu kontrollieren. Auch wenn Foucault Environmentalität nur vage definiert und es dem Terminus an begrifflicher Klarheit und Tiefe mangelt, bleibt das Konzept dennoch »eine Provokation zum Denken« (Gabrys 2014: 35) – auch und gerade für Arbeiten im Feld der *Critical Temperature Studies*. Mit Blick auf thermische Milieus ist er besonders vielversprechend, um die Herstellung von zunächst unscheinbaren »Normaltemperaturen« analysieren zu können. Gerade gemäßigt und subtil temperierte Umgebungen haben eine kritische Funktion für die Regulation von Lebensprozessen, ihr thermischer Charakter wird aber systematisch unsichtbar gemacht. Hier schließt sich die Frage nach der Skalierung thermischer Umgebungen an, denn an der Regulierung von Mikroben als kleinster Einheit des Lebens zeigt sich exemplarisch die »environmentale Logik des Thermischen« (Beregow 2021: 16).

Mit Blick auf diese Überlegungen bietet der Begriff der Environmentalität eine vielversprechende konzeptionelle Alternative, die über den biopolitischen Horizont hinausgeht, da er sich auf »die Erfassung (*capture*) und die Kontrolle, das

Management, die Modulation des Verhaltens, der Affekte, der Beziehungen, von Intensitäten und Kräften durch umweltliche (Medien)technologien« konzentriert (Hörl 2016: 42; Hervorhebung im Original; Massumi 2009; Anderson 2010; Lemke 2021). Wenn thermische Medien »Umgebungen konstruieren und dekonstruieren« (Starosielski 2021: 7), dann strukturieren sie damit die Beziehungen zwischen den Menschen und zwischen ihnen und der mehr-als-menschlichen Welt. Daher ist es notwendig, ihre Rolle bei der Gestaltung und Modulation distinkter Milieus zu analysieren. Ansätze aus der Medientheorie, etwa zu Kulturtechniken beziehungsweise »Natur-Kultur-Techniken« (Beregow 2021: 239 sowie in diesem Band), können dabei als Anstoß dienen, das Environmentale mit Blick auf die Rolle spezifischer Medien, Techniken und Natur-Kultur-Verhältnisse weiterzudenken. Es lohnt sich daher, das Konzept der Environmentalität innerhalb der *Critical Temperature Studies* aufzugreifen und weiterzuentwickeln, um zu verstehen, wie thermische Regime spezifische Milieus durch die »Kalibrierung« oder »Orchestrierung« (vgl. Starosielski 2021: 28 beziehungsweise Oppermann und Walker 2019: 132) von Zirkulationen und Strömen steuern.

Der Klimawandel, der in jüngster Zeit auch in den Sozialwissenschaften zunehmend Beachtung findet, unterstreicht die politische und gesellschaftliche Relevanz der *Critical Temperature Studies*. Gleichzeitig zwingt er uns, viele der von ihnen formulierten Fragen und Konzepte neu zu akzentuieren. Was bedeutet es für den Betrieb von Klimaanlagen und Infrastrukturen, wenn die Durchschnittstemperatur um 2 Grad Celsius statt um 1,5 Grad Celsius steigt? Wie wirkt sich das Verschwinden des Eises – als Landschaft wie als Ressource – auf die Möglichkeiten der gesellschaftlichen Temperaturmodulation aus? Welche für selbstverständlich gehaltenen thermischen Medien offenbaren in ihrem Wandel ihren kritischen Charakter (Ruiz et al. 2024)? Seien es – um nur einige der aufkommenden Forschungsthemen zu nennen – die Zunahme der durch extreme Hitze gefährdeten Bevölkerungsgruppen, die Anpassung städtischer Ökologien oder Versuche des Geo-Engineerings: Die *Critical Temperature Studies* bieten begriffliche Werkzeuge, die über ein rein meteorologisches Verständnis von Temperatur hinausgehen. Zugleich werden sie ihre Agenda erweitern und vertiefen müssen. Wir hoffen, dass dieser Sammelband die aktuelle Debatte über die Grundlagen, Instrumente und Ziele »thermische[r] Analyse« (Hobart in diesem Band: 195) »befeuert« und zu weiteren empirischen Studien und konzeptionellen Diskussionen in diesem wichtigen Forschungsfeld anregt.

Literatur

- Allen-Collinson, John C. und Jacquelyn Hockey. 2019. »Distance Runners as Thermal Objects. Temperature Work, Somatic Learning and Thermal Attunement.« *Culture Machine* 17: 1–18.
- Anand, Nikhil, Akhil Gupta und Hannah Appel (Hrsg.). 2018. *The Promise of Infrastructure*. Durham, NC: Duke University Press.
- Anderson, Ben. 2010. »Preemption, Precaution, Preparedness. Anticipatory Action and Future Geographies.« *Progress in Human Geography* 34, H. 6: 777–798.
- Anderson, Ben. 2011. »Affect and Biopower. Towards a Politics of Life.« *Transactions of the Institute of British Geographers* 37, H. 1: 28–43.
- Bauer, Susanne, Torsten Heinemann und Thomas Lemke (Hrsg.). 2020. *Science and Technology Studies. Klassische Positionen und aktuelle Perspektiven* (2. Auflage). Berlin: Suhrkamp.
- Beregow, Elena. 2021. *Fermente des Sozialen. Thermische Figuren in der Sozialtheorie*. Weilerswist: Velbrück.
- Beregow, Elena. 2023. »Sym fiction. Storytelling als affiziertes Theoretisieren bei Donna Haraway.« *Zeitschrift für theoretische Soziologie* 12, H. 2: 325–352.
- Bernstein, Anya. 2019. *The Future of Immortality. Remaking Life and Death in Contemporary Russia*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Bickerstaff, Karen und Gordon Walker. 2003. »The Place(s) of Matter. Matter out of Place. Public Understandings of Air Pollution.« *Progress in Human Geography* 27, H. 1: 45–67.
- Blumenberg, Hans. 1998. *Paradigmen zu einer Metahorologie* [1960]. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Bravo, Michael. 2017. »A Cryopolitics to Reclaim our Frozen Material States.« In *Cryopolitics. Frozen Life in a Melting World*, hrsg. von Joanna Radin und Emma Kowal, 27–58. Cambridge, MA: MIT Press.
- Bravo, Michael und Gareth Rees. 2006. »Cryo-Politics. Environmental Security and the Future of Arctic Navigation.« *The Brown Journal of World Affairs* 13, H. 1: 205–215.
- Brown, Richard H. 1977. *A Poetic for Sociology*. Chicago, IL: University Press.
- Brown, Christopher und Sachiko Sekimoto. 2020. *Race and the Senses. The Felt Politics of Racial Embodiment*. London: Routledge.
- Castro Varela, María do Mar und Nikita Dhawan. 2020. *Postkoloniale Theorie. Eine kritische Einführung* (3. Auflage). Bielefeld: transcript.
- Christiaens, Tim. 2023. »On the Limitations of Michel Foucault's Genealogy of Neoliberalism.« *Journal of French and Francophone Philosophy* 31, H. 1/2: 24–45.
- Chrulaw, Matthew. 2017. »Freezing the Ark. The Cryopolitics of Endangered Species Preservation.« In *Cryopolitics. Frozen Life in a Melting World*, hrsg. von Joanna Radin und Emma Kowal, 283–306. Cambridge, MA: MIT Press.
- Clare, Stephanie D. 2019. *Earthly Encounters. Sensation, Feminist Theory, and the Anthropocene*. Albany, NY: State University of New York Press.
- Clark, Nigel. 2014. »Combustion and Society. A Fire-Centred History of Energy Use.« *Theory, Culture & Society* 31, H. 5: 203–226.
- Clark, Nigel. 2015. »Fiery Arts. Pyrotechnology and the Political Aesthetics of the Anthropocene.« *GeoHumanities* 1: 266–284.
- Clark, Nigel. 2018a. »Pyropolitics for a Planet of Fire.« In *Territory Beyond Terra*, hrsg. von Kimberley Peters, Philip Steinberg und Elaine Stratford, 69–85. London: Rowman and Littlefield.

- Clark, Nigel. 2018b. »Infernal Machinery. Thermopolitics of the Explosion.« *Culture Machine* 17: 1–19.
- Clegg, James S. 2001. »Cryptobiosis. A Peculiar State of Biological Organization.« *Comparative Biochemistry and Physiology* 128: 613–624.
- Cline, Alex. 2014. »Notes on Metallic Affect. Metallurgy and New Materialism.« *FORUM. University of Edinburgh Postgraduate Journal of Culture & The Arts* 19 (December).
- Corbin, Alain. 1982. *Pesthauch und Blütenduft. Eine Geschichte des Geruchs*. Berlin: Verlag Klaus Wagenbach.
- de Certeau, Michel. 1988. *Die Kunst des Handelns*. Berlin: Merve.
- Deleuze, Gilles 1993. »Postskriptum über die Kontrollgesellschaften.« In *Unterhandlungen 1972–1990*, 254–262, Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Deleuze, Gilles und Félix Guattari. 1992. *Tausend Plateaus. Kapitalismus und Schizophrenie II*. Berlin: Merve.
- Diaconu, Madalina. 2005. *Tasten, Riechen, Schmecken. Eine Ästhetik der anästhesierten Sinne*. Würzburg: Königshausen & Neumann.
- Dodds, Klaus. 2021. »Geopolitics and Ice Humanities. Elemental, Metaphorical and Volumetric Reverberations.« *Geopolitics* 26, H. 4: 1121–1149.
- Ernst, Wolfgang. 2018. »Time, Temperature and its Informational Turn.« *Culture Machine* 17.
- Ettinger, Robert C. W. 1964. *The Prospect of Immortality*. New York, NY: Doubleday.
- Farman, Abou. 2020. *On Not Dying. Secular Immortality in the Age of Technoscience*. Minneapolis, MN: University of Minnesota Press.
- Farzin, Sina. 2011. *Die Rhetorik der Exklusion. Zum Zusammenhang von Exklusionsthematik und Sozi-altheorie*. Weilerswist: Velbrück.
- Fishel, Stefanie. 2017. *The Microbial State. Global Thriving and the Body Politic*. Minneapolis, MN: University of Minnesota Press.
- Foucault, Michel. 1999. *Verteidigung der Gesellschaft. Vorlesungen am Collège de France 1975–1976*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Foucault, Michel. 2001. »Das Denken des Außen.« In *Schriften in vier Bänden. Dits et Ecrits, Band I: 1954–1969*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Foucault, Michel. 2004a. *Geschichte der Gouvernementalität I. Sicherheit, Territorium, Bevölkerung. Vorlesung am Collège de France 1977–1978*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Foucault, Michel. 2004b. *Geschichte der Gouvernementalität II. Die Geburt der Biopolitik. Vorlesung am Collège de France 1978–1979*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Friedrich, Alexander. 2017. »The Rise of Cryopower. Biopolitics in the Age of Cryogenic Life.« In *Cryopolitics. Frozen Life in a Melting World*, hrsg. von Joanna Radin und Emma Kowal, 27–58. Cambridge, MA: MIT Press.
- Friedrich, Alexander. 2020. »A Cold Yield. Cryopreserved Oocytes of ‚Social Freezing‘ Customers as Potential Option Values for Biomedical Research.« *New Genetics and Society* 39, H. 3: 327–351.
- Furuhatá, Yuriko. 2022. *Climatic Media. Transpacific Experiments in Atmospheric Control*. Durham, NC: Duke University Press.
- Gabrys, Jennifer. 2014. »Programming Environments. Environmentality and Citizen Sensing in the Smart City.« *Environment and Planning D: Society and Space* 32, H. 1: 30–48.

- Groys, Boris. 2005. »Unsterbliche Körper.« In *Die Neue Menschheit. Biopolitische Utopien in Russland zu Beginn des zwanzigsten Jahrhunderts*, hrsg. von Boris Groys und Michael Hagemeister, 8–18. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Guy, Simon und Elizabeth Shove. 2000. *A Sociology of Energy, Buildings, and the Environment. Constructing Knowledge, Designing Practice*. London: Routledge.
- Haraway, Donna. 1995. »Situierter Wissen. Die Wissenschaftsfrage im Feminismus und das Privileg einer partialen Perspektive.« In *Neuerfindung der Natur. Primaten, Cyborgs und Frauen*, hrsg. von Carmen Hammer und Immanuel Stieß, übers. von Helga Kelle, 73–97. Frankfurt am Main und New York, NY: Campus.
- Haraway, Donna. 2018. *Unruhig bleiben. Die Verwandtschaft der Arten im Chthuluzän*. Frankfurt am Main und New York, NY: Campus.
- Haverluk, Terrence W. 2007. »The Age of Cryopolitics.« *Focus on Geography* 50, H. 3: 1–6.
- Helmreich, Stefan. 2011. »What was Life? Answers from Three Limit Biologies.« *Critical Inquiry* 37: 671–696.
- Helmreich, Stefan und Sophia Roosth. 2010. »Life Forms. A Keyword Entry.« *Representations* 112: 27–53.
- Heschong, Lisa. 1979. *Thermal Delight in Architecture*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Hogan, Mel und Asta Vonderau. 2019. »The Nature of Data Centers.« *Culture Machine* 18.
- Höhne, Stefan. 2018. »Kryosphären des Kapitals. Zur urbanen Topologie des gekühlten Lebens.« In *Technik, Macht, Raum. Das Topologische Manifest im Kontext interdisziplinärer Studien*, hrsg. von Andreas Brenneis, Oliver Honer, Sina Keesser, Annette Ripper und Silke Vetter-Schulte heiß, 185–206. Wiesbaden: Springer VS.
- Hörl, Erich. 2017. »Introduction to General Ecology. The Ecologization of Thinking.« In *General Ecology. The New Ecological Paradigm*, hrsg. von dems., 1–74. London: Bloomsbury.
- Horn, Eva. 2017. »The Aesthetics of Heat. For a Cultural History of Climate in the Age of Global Warming.« *Metaphora* 2.
- Horn, Eva und Hannes Bergthaller. 2019. *Anthropozän zur Einführung*. Hamburg: Junius.
- Hulme, Mike. 2011. »Reducing the Future to Climate. A Story of Climate Determinism and Reductionism.« *Osiris* 26, H. 1: 245–266.
- Ibrahim, Youssef und Simone Rödder (Hrsg.). 2022. *Schlüsselwerke der sozialwissenschaftlichen Klimaforschung*. Bielefeld: transcript.
- Ingold, Tim. 2007. »Earth, Sky, Wind, and Weather.« *Journal of the Royal Anthropological Institute*, 13, H. s1: 19–38.
- Jay, Martin. 1994. *Downcast Eyes. The Denigration of Vision in Twentieth-Century French Thought*. Berkeley, CA: University of California Press.
- Katz, Sandor E. 2001. *Wild Fermentation*. Vermont, VT: Chelsea Green.
- Kavalier Lucy. 1972. *Freezing Point. Cold as a Matter of Life and Death*. New York, NY: John Day.
- Keck, Frédéric. 2017. »Stockpiling as a Technique of Preparedness. Conserving the Past for an Unpredictable Future.« In *Cryopolitics. Frozen Life in a Melting World*, hrsg. von Joanna Radin und Emma Kowal, 117–142. Cambridge, MA: MIT Press.
- Keilin David. 1959. »The Leeuwenhoek Lecture. The Problem of Anabiosis or Latent Life. History and Current Concept.« *Proceedings of the Royal Society Series B, Biological Sciences* 150: 149–191.
- Kirksey, Eben. 2017. »The Utopia for the Golden Frog of Panama.« In *Cryopolitics: Frozen Life in a Melting World*, hrsg. von Joanna Radin und Emma Kowal, 304–334. Cambridge, MA: MIT Press.

- Kowal, Emma, Joanna Radin und Jenny Reardon. 2013. »Indigenous Body Parts, Mutating Temporalities, and the Half-Lives of Postcolonial Technoscience.« *Social Studies of Science* 43: 465–483.
- Kroløkke, Charlotte. 2018. »Frosties. Feminist Cultural Analysis of Frozen Cells and Seeds Documentaries.« *European Journal of Cultural Studies* 22, H. 5–6: 528–544.
- Lara, Ali. 2015. »Affect, Heat and Tacos. A Speculative Account of Thermoception.« *The Senses and Society* 10, H. 3: 275–297.
- Latour, Bruno. 2017. *Kampf um Gaia. Acht Vorträge über das neue Klimaregime*. Berlin: Suhrkamp.
- Lemke, Thomas. 2013. *Die Natur in der Soziologie. Gesellschaftliche Voraussetzungen und Folgen biotechnologischen Wissens*. Frankfurt am Main und New York, NY: Campus.
- Lemke, Thomas. 2021. *The Government of Things. Foucault and the New Materialisms*. New York, NY: New York University Press.
- Lethen, Helmut. 1994. *Verhaltenslehrn der Kälte. Lebensversuche zwischen den Kriegen*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Lévi-Strauss, Claude. 1968. *Das wilde Denken*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Lüdemann, Susanne. 2004. *Metaphern der Gesellschaft. Studien zum soziologischen und politischen Imaginären*. Paderborn: Fink.
- Luyet, Basile J. und Marie P. Gehenio. 1940. *Life and Death at Low Temperatures*. Normandy, MO: Biodynamica.
- Massumi, Brian. 2009. »National Enterprise Emergency. Steps Toward an Ecology of Powers.« *Theory, Culture & Society* 26, H. 6: 153–185.
- McLuhan, Marshall. 1964. *Understanding Media. The Extensions of Man*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Mulvin, Dylan und Jonathan Sterne (Hrsg.). 2014. »Introduction. Temperature is a Media Problem.« *International Journal of Communication* 8: 2496–2503.
- Neuman, Yair. 2006. »Cryptobiosis. A New Theoretical Perspective.« *Progress in Biophysics and Molecular Biology* 92, H. 2: 258–267.
- Ong, Boon L. 2012. »Warming up to Heat.« *The Senses and Society* 7, H. 1: 5–21.
- Oppermann, Serpil. 2023. *Blue Humanities. Storied Waterscapes in the Anthropocene. Elements in Environmental Humanities*. Cambridge und New York, NY: Cambridge University Press.
- Oppermann, Elspeth und Gordon Walker. 2019. »Immersed in Thermal Flows. Heat as Productive of and Produced by Social Practices.« In *Social Practices and Dynamic Non-Humans*, hrsg. von Cecily Maller und Yolande Strengers, 129–148. London: Palgrave Macmillan.
- Parkes, Alan S. 1956. »Preservation of Living Cells and Tissues at Low Temperatures.« In *Proceedings of the III International Congress on Animal Reproduction, Cambridge, 25th–30th June, 1956*. London: Brown Knight & Truscott.
- Parks, Lisa und Nicole Starosielski (Hrsg.). 2015. *Signal Traffic. Critical Studies of Media Infrastructures*. Urbana, Chicago und Springfield, IL: University of Illinois Press.
- Parrika, Jussi. 2015. *A Geology of Media*. Minneapolis, MN: University of Minnesota Press.
- Paxson, Heather. 2008. »Post-Pasteurian Cultures. The Microbiopolitics of Raw-Milk Cheese in the United States.« *Cultural Anthropology* 23, H. 1: 15–47.
- Peres, Sara. 2019. »Seed Banking as Cryopower. A Cryopolitical Account of the Work of the International Board of Plant Genetic Resources, 1973–1984.« *Culture, Agriculture, Food and Environment* 41, H. 2: 76–86.

- Peters, John D. 2015. *The Marvelous Clouds. Toward a Philosophy of Elemental Media*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Plessner, Helmuth. 2002. *Grenzen der Gemeinschaft. Eine Kritik des sozialen Radikalismus* [1924]. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Polge, Christopher, Audrey U. Smith und Alan S. Parkes. 1949. »Revival of Spermatozoa After Vitrification and Dehydration at Low Temperatures.« *Nature* 164, H. 4172: 666.
- Potter, Caroline. 2008. »Sense of Motion, Senses of Self. Becoming a Dancer.« *Ethnos* 73: 444–465.
- Radin, Joanna. 2017. *Life on Ice. A History of New Uses for Cold Blood*. Chicago und London: University of Chicago Press.
- Radin, Joanna und Emma Kowal (Hrsg.). 2017. *Cryopolitics. Frozen Life in a Melting World*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Rees Jonathan. 2013. *Refrigeration Nation. A History of Ice, Appliances and Enterprise in America*. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press.
- Rigney, Daniel. 2001. *The Metaphorical Society. An Invitation to Social Theory*. Maryland: Rowman & Littlefield Publishers.
- Romero-Bachiller, Carmen und Pablo Santoro. 2022. »The Cryopolitics of Human Milk. Thermal Assemblages of Breast Milk in Donation, Banking, and Bioindustrial Research.« *Science, Technology & Human Values* 48, H. 4: 805–831.
- Rose, Nikolas. 2007. *The Politics of Life Itself*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Ruiz, Rafico. 2021. *Slow Disturbance. Infrastructural Mediation on the Settler Colonial Resource Frontier*. Durham, NC: Duke University Press.
- Ruiz, Rafico, Paula Schönach und Rob Shields. 2019. »Introduction. Going Beyond Melt and Cryo-dispossession.« *Journal of Northern Studies* 13, H. 2: 7–15.
- Rafico Ruiz, Paula Schönach und Rob Shields (Hrsg.). 2024. *After Ice. Cold Humanities for a Warming Planet*. Vancouver: University of British Columbia Press.
- Serres, Michel. 1987. *Der Parasit*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Shove, Elizabeth. 2003. *Comfort, Cleanliness and Convenience. The Social Organization of Normality*. Oxford und New York, NY: Berg.
- Shove, Elizabeth und Dale Southerton. 2000. »Defrosting the Freezer. From Novelty to Convenience.« *Journal of Material Culture* 5, H. 3: 301–319.
- Smith, Audrey U. 1961. *Biological Effects of Freezing and Supercooling*. London: Arnold.
- Sörlin, Sverker. 2015. »Cryo-History: Narratives of Ice and the Emerging Arctic Humanities.« In *The New Arctic*, hrsg. von Birgitta Evengård, Joan N. Larsen und Øyvind Paasche, 327–339. Basel: Springer Cham.
- Starosielski, Nicole. 2021. *Media Hot and Cold*. Durham, NC: Duke University Press.
- Tirard, Stéphane. 2010. *Histoire de la vie latente. Des animaux ressuscitants du XVIII siècle aux embryons congelés du XX siècle*. Paris: Vuibert.
- Tönnies, Ferdinand. 1979. *Gemeinschaft und Gesellschaft. Grundbegriffe der reinen Soziologie* [1887]. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- van Dooren, Thom. 2017. »Banking the Forest. Loss, Hope, and Care in Hawaiian Conservation.« In *Cryopolitics. Frozen Life in a Melting World*, hrsg. von Joanna Radin und Emma Kowal, 259–282. Cambridge, MA: MIT Press.
- Venkat, Bharat J. 2022. »Through a Glass Darkly. Race, Thermal Sensation and the Nervous Body in Late Colonial India.« *BJHS Themes* 7: 1–22.

- Walker, Gordon. 2000. »Urban Planning, Hazardous Installations, and Blight. An Evaluation of Responses to Hazard. Development Conflict.« *Environment and Planning C: Politics and Space* 18, H. 2: 127–143.
- Walker, Gordon. 2014. »The Dynamics of Energy Demand. Change, Rhythm and Synchronicity.« *Energy Research & Social Science* 1: 49–55.
- Weber, Max. 1988. *Gesammelte Aufsätze zur Religionssoziologie I* [1920]. Tübingen: Mohr.
- Wertime, Theodore A. 1964. »Asian Influences on European Metallurgy,« *Technology and Culture* 5: 391–397.
- Wertime, Theodore A. 1973. »Pyrotechnology. Man's First Industrial Uses of Fire,« *American Scientist* 61: 670–682.
- Wertime, Theodore A. und Steven F. Wertheim (Hrsg.). 1982. *Early Pyrotechnology: The Evolution of the First Fire-using Industries*. Washington, DC: Smithsonian Institution Press.
- Wright, Jonathan C. 2001. »Cryptobiosis 300 Years on from van Leeuwenhoek. What Have We Learned about Tardigrades?« *Zoologischer Anzeiger* 240: 563–582.
- Wrigley, Charlotte. 2021. »Ice and Ivory. The Cryopolitics of Mammoth De-Extinction.« *Journal of Political Ecology* 28, H. 1: 696–888.