

GABRIELE SCHABACHER
INFRASTRUKTUR-ARBEIT

Gabriele Schabacher

INFRASTRUKTUR-ARBEIT

Kulturtechniken und Zeitlichkeit der Erhaltung

Kulturverlag Kadmos Berlin

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Copyright © 2022, Kulturverlag Kadmos Berlin. Wolfram Burckhardt
Alle Rechte vorbehalten

Internet: www.kulturverlag-kadmos.de

Umschlaggestaltung: Wolfram Burckhardt

Umschlagabbildung: Untitled (1917) – Amadeo de Souza-Cardoso (1887–1918) via Flickr, Pedro Ribeiro Simões, <https://flic.kr/p/2iHGwzG> (CC BY 2.0)

Gestaltung und Satz: Readymade, Berlin

Druck: Booksfactory

Printed in EU

ISBN 978-3-86599-503-2

INHALT

Einleitung: Infrastrukturen, Kulturtechniken und Medien	7
1 Infrastrukturtheorien	27
1.1 Infrastrukturen: Begriff und Geschichte.	27
1.2 Large Technical Systems	37
1.3 Infrastructure Studies	43
1.4 Infrastrukturen in Praxiszusammenhängen	54
2 Medialität von Infrastrukturen	79
2.1 Sichtbarkeit/Unsichtbarkeit. Blackboxing und ›Unsichtbare Städte‹	79
2.2 Skalierungen – global/lokal. Standards und Metrologie	104
2.3 Zeitlichkeit. Prozessualität und Transformation	120
3 Störungen und infrastrukturelles Lernen	149
3.1 Figurationen der Unterbrechung. Rekonstruktionen und Szenarien	149
3.2 Eisenbahnunfall, Rettungswesen und Staged Wrecks.	174
4 Kulturtechniken der De/Stabilisierung.	203
4.1 Reparieren. Repair Movement, Etymologien, Kulturgeschichte	204
4.2 Workarounds. Kludges und Umwege	229
4.3 Abandonment. Verfall und Relikte	255
4.4 Warten. Sorge, Adaptivität und die Anfänge industrieller Wartung	277
Fazit	323
Dank und Textnachweise	333
Literatur	335
Audiovisuelle Quellen.	383
Onlinequellen	384
Abbildungsnachweise	386

EINLEITUNG: INFRASTRUKTUREN, KULTURTECHNIKEN UND MEDIEN

Infrastrukturen sind in der Welt der Moderne ebenso ubiquitär wie unscheinbar. Sie durchziehen die Orte und Situationen des täglichen Lebens, sie formieren Organisationen und regeln Abläufe und Beziehungen auf gesellschaftlicher Ebene wie auch für die Wissenschaft, die Wirtschaft oder die Politik. Im Sinne der Daseinsvorsorge wird ihnen eine ›tragende‹ Rolle als Basis und Voraussetzung gesellschaftlichen Lebens attestiert: Infrastrukturen liefern Strom und Wasser, entsorgen den Müll, stellen Verkehrs- und Telekommunikationssysteme bereit, aber auch kulturelle Einrichtungen und soziale Institutionen, wie etwa Behörden, Schulen und Krankenhäuser, Kinos und Theater, Shoppingmalls und Sportanlagen. Infrastrukturen bringen dabei unterschiedliche Entitäten in systemische, stabile Zusammenhänge mit wechselseitigen Abhängigkeiten: natürliche und technische Dinge (z.B. Rohstoffe, Maschinen), humane und nicht-humane Lebewesen (z.B. Menschen, Tiere) sowie Zeichen und Diskurse (z.B. Signalsprachen, Vorschriften und Gesetze). Auf diese Weise ist es Infrastrukturen möglich, komplexe Informations- und Materialflüsse zu koordinieren, d.h. Energie, Personen, Güter oder Nachrichten zu bewegen und zu bearbeiten, also zu übertragen, zu speichern und zu prozessieren. Damit zeichnen sich Infrastrukturen durch eine vermittelnde Operativität aus, was sie zu Medien *par excellence* macht.

Eine infrastrukturelle Perspektive auf Medien nimmt bereits die klassische Medientheorie des 20. Jahrhunderts ein. Insbesondere Harold A. Innis rückt Transport- und Kommunikationswege ins Zentrum seiner Überlegungen und behauptet einen grundlegenden Zusammenhang zwischen Herrschaftsformen und Kulturentwicklung auf der einen Seite und der materiellen Beschaffenheit von Medientechnologien – spricht:

Kommunikations- und Transportinfrastrukturen – auf der anderen.¹ Medientheoretiker wie Marshall McLuhan, aber etwa auch Paul Virilio und später Friedrich Kittler greifen eine solche ›infrastrukturelle‹ Lesart von medialen Verhältnissen auf,² auch wenn sie den Begriff ›Infrastruktur‹ nicht explizit verwenden. Dies ändert sich vor dem Hintergrund der Digitalisierung, so dass der Zusammenhang von Medien und Infrastrukturen zu Beginn des 21. Jahrhunderts medientheoretisch wie gesellschaftlich expliziter formuliert wird,³ was sich etwa in der Rede von Plattformen, Netzwerken und Ökologien bestätigt.⁴ Dabei wird eine Auffassung von Medien, die von Endgeräten mit Benutzerschnittstellen ausgeht, gewissermaßen um einen infrastrukturellen ›Rückraum‹ erweitert, der Produktion, Rezeption und Distribution als miteinander verflochtene Felder verstehbar macht. Auf diese Weise lassen sich z.B. Zusammenhänge zwischen Smartphonennutzung und Rohstoff- bzw. Energieverfügbarkeit herstellen, was die Bereitstellung von Solarenergie zum Betrieb von Serverfarmen betrifft, aber auch lokale Praktiken der Stromgewinnung auf mobil-improvisierter Basis in ländlichen Gegenden ohne Netzanschluss.

Im Hintergrund der nachfolgenden Überlegungen zum Zusammenhang von Kulturtechniken und Infrastrukturen steht damit ein weiter Medienbegriff, der nicht nur klassische (Massen-)Medien wie etwa Buch, Zeitschrift, Film, Radio, Fernsehen oder Internet einschließt, sondern auch technische Apparate und Institutionen, Milieus, Architekturen, Infrastrukturen wie die bereits erwähnten Transportsysteme sowie Körper. Auf diese Weise lassen sich mediengeschichtliche Phänomene nicht nur historisch weiter zurückverfolgen, sondern auch Akteure wie etwa Personen, (Mess-)Instrumente oder eine Einrichtung wie das Postwesen als Mediatoren in den Blick nehmen.⁵ Anders als bei einem instrumentellen Medienbegriff werden Medien also nicht als neutrale

¹ Innis: *Empire and Communications*. Vgl. hierzu auch Schabacher: »Medien und Verkehr«.

² Vgl. McLuhan: *Understanding Media*, insb. Kap. 10, 19 und 22; Virilio: *Der negative Horizont*; Kittler: *Aufschreibesysteme 1800/1900*.

³ Vgl. etwa Parks/Starosielski (Hg.): *Signal Traffic*; Volmar/Stine (Hg.): *Media Infrastructures and the Politics of Digital Time*.

⁴ Zur Mediengeschichte von Netzwerken vgl. Schüttpelz: »Ein absoluter Begriff«, Gießmann: *Die Verbundenheit der Dinge*, zur environmentalen Dimension J.D. Peters: *The Marvelous Clouds*; Sprenger: *Epistemologien des Umgebens*.

⁵ Vgl. Hahn/Schüttpelz (Hg.): *Trancemedien und Neue Medien um 1900*; Rheinberger: »Schnittstellen«; Siegert: *Relais*.

Übertragungskanäle gedacht, sondern ganz im Sinne der Formel Marshall McLuhans »the medium is the message«⁶ als aktive Mittler des menschlichen Weltbezugs: Sie formatieren Wahrnehmungsprozesse, sind an Wissensverarbeitung, -speicherung und -erzeugung beteiligt und legen die Gestalt von politischen Öffentlichkeiten und Sozialbeziehungen fest. Für die Wirkung von Medien sind damit nicht die Botschaften entscheidend, sondern die durch sie organisierte jeweilige Zurichtung – ihre Infrastrukturierung – von Welt. Im Zentrum stehen bei einem solchen operativen Medienbegriff also das *Wie* der Vermittlung und die transformierende Wirkung, die dieser Vermittlung zugeschrieben wird.

Die vorliegende Studie richtet nun ihre Aufmerksamkeit auf einen spezifischen Aspekt dieser infrastrukturellen Gefüge, und zwar auf die Zeitlichkeit von Infrastrukturen. Infrastrukturen verdanken die ihnen gewöhnlich attestierte Festigkeit und Dauer, also ihre spezifische Materialität, Prozessen einer kontinuierlichen Stabilisierung, die mit einem hohen Aufwand an Arbeit und Kosten einhergeht. Die Notwendigkeit einer solchen Stabilisierung auf der Basis wiederkehrender Prozesse – Kulturtechniken der Erhaltung – wird im Folgenden als transformative Qualität von Infrastrukturen verstanden. Damit schlägt die Untersuchung einen Perspektivwechsel gegenüber einem *common sense*-Verständnis von Infrastrukturen vor: Denn Kulturtechniken der Erhaltung von infrastrukturellen Netzwerken in den Blick zu nehmen, setzt Infrastrukturen nicht als stabile Größen voraus, sondern rückt ihre Prozessualität und Veränderbarkeit in den Mittelpunkt. »Infrastruktur-Arbeit« hat dabei einen doppelten Sinn: Die Arbeit *von* Infrastrukturen betrifft die Vorgänge der stetigen infrastrukturellen Veränderung im Verlauf der Zeit, etwa durch Abnutzung, Defekte, Umwelteinflüsse. Die Arbeit *an* Infrastrukturen bezieht sich demgegenüber auf das Interesse an infrastruktureller Stabilisierung, was sich in den verschiedenen Tätigkeiten der Erhaltung manifestiert.

Mit dem Konzept der »Infrastruktur-Arbeit« verbindet sich also der Vorschlag, Infrastrukturen und Kulturtechniken systematisch aufeinander zu beziehen. Wie lässt sich dieser Zusammenhang nun genauer bestimmen? In einem ersten Zugriff wäre etwa zu konstatieren, dass sich Kulturtechniken wie auch Infrastrukturen konzeptuell unter Rückgriff auf Begriffe der Materialität, der Vernetzung und der Prozessualität beschreiben lassen. Auch wenn die Ansätze der Kulturtechnikforschung

⁶ McLuhan: *Understanding Media*, S. 7.

und der Infrastructure Studies nicht explizit aufeinander Bezug nehmen, ist auf dieser Basis eine Relationierung hinsichtlich der sozio-technisch-diskursiven Dimension von Kulturtechniken wie von Infrastrukturen produktiv. Eine besondere Rolle spielt dabei vor allem die medien- und kulturwissenschaftliche Perspektive: Denn wenn die Frage der Transformation für ein Verständnis von Infrastrukturen von entscheidender Bedeutung ist, dann rückt dies die Rolle infrastruktureller Akteure als Mediatoren (und damit als Agenten von Transformation) in den Vordergrund. Infrastrukturen sind also nicht nur auf der Sachebene ihrer vermittelnden Operativität als Medien zu verstehen, sondern darüber hinaus muss insbesondere die Medientheorie als ein Feld betrachtet werden, auf dem Kulturtechniken und Infrastrukturen konzeptuell einen gemeinsamen Bezugspunkt haben.

Die Engführung von Kulturtechniken und Infrastrukturen, welche die vorliegende Studie vorschlägt, schließt einerseits an den als *practice turn* bezeichneten Umbruch in den Medienwissenschaften an,⁷ also eine Perspektivierung medialer Gebrauchszusammenhänge und der damit verbundenen Situiertheit von Medien und Netzwerken. Andererseits verbindet sich mit einer Fokussierung von Kulturtechniken ein Abstand zu sozialtheoretischen Ansätzen. Denn Kulturtechniken rücken solche Prozessualitäten von Infrastrukturen in den Blick, die sich nicht ohne weiteres auf ›Subjekte‹ und ihre Nutzungspraktiken zurechnen lassen und die zudem über eigene Historizitäten verfügen. Um diese Einklammerung menschlicher Agency im Kontext der Kulturtechnikforschung zu bezeichnen, werden Kulturtechniken häufig in ihrem operativen Charakter (also als ›Operationen‹) und nicht als ›Praktiken‹ adressiert.

Trotz der skizzierten Bezüge ist es jedoch keineswegs selbstverständlich, Kulturtechniken und Infrastrukturen aufeinander zu beziehen. Daher wird im Folgenden zunächst einigen Differenzen zwischen den Ansätzen der Kulturtechnikforschung und den Infrastructure Studies nachgegangen, um vor diesem Hintergrund ihre gemeinsamen Intuitionen zu konturieren.

⁷ Vgl. hierzu Schüttpelz et al. (Hg.): *Connect and Divide*; ders.: »Infrastrukturelle Medien und öffentliche Medien« sowie die aus dem Zusammenhang des SFB 1187 »Medien der Kooperation« hervorgegangenen Überlegungen von Gießmann: »Elemente einer Praxistheorie der Medien«.

Kulturtechnikforschung und Infrastructure Studies

Die Unterschiede zwischen Kulturtechnikforschung und Infrastructure Studies betreffen erstens disziplinäre Differenzen und national verschiedene Wissenschaftskontexte, zweitens die jeweilige historische Verortung von Kulturtechniken und Infrastrukturen und drittens ihre Relationierung mit Blick auf das *structure/agency*-Verhältnis.

Die Kulturtechnikforschung wie auch die Infrastructure Studies stellen vergleichsweise junge Forschungsfelder dar. Während die Infrastructure Studies in die anglo-amerikanischen Science and Technology Studies eingebettet sind (s. Kap. 1.2 und 1.3), ist die Kulturtechnikforschung Teil einer für den deutschsprachigen Raum spezifischen Entwicklung der Medienwissenschaft,⁸ die zum Teil als »German media theory« adressiert wird.⁹ Dabei bezieht die deutsche Medientheorie eine Gegenposition zur US-amerikanischen Tradition der Media and Communication Studies, da sie weder Massenmedien noch den Kommunikationsbegriff primär fokussiert, sondern vielmehr »insignificant, unprepossessing technologies that underlie the constitution of meaning«.¹⁰ Die Kulturtechnikforschung verschiebt den Akzent von der Repräsentation von Bedeutung auf deren Bedingungen und damit »from semantics itself to the exterior and material conditions of what constitutes semantics.«¹¹ Nach einer ersten ›antihermeneutischen‹ Phase (Anfang der 1980er bis Ende der 1990er Jahre) hat die deutsche Medientheorie in ihrer ›posthermeneutischen‹ zweiten Phase (Ende der 1990er Jahre bis heute) Medien als Kulturtechniken konzeptualisiert.¹² Während der Posthumanismus in Nordamerika stärker zu biologischen Konzepten und insofern zur Problematisierung der Mensch-Tier-Differenz tendiert, bezieht sich Bernhard Siegert zufolge der ›nicht-menschliche‹ Aspekt der Kulturtechnikforschung stärker auf Techniken und Technologien,

⁸ Dies wird in der Forschung durchaus kritisch als Frage eines ›deutschen Sonderwegs‹ diskutiert, vgl. die Debatten in der *Zeitschrift für Kulturwissenschaften* 2008 (»Medienwissenschaft. Eine transatlantische Kontroverse«), S. 113–152 sowie 2010 (»Medienwissenschaften in Deutschland. Proliferationen einer transatlantischen Kontroverse«), S. 113–158 sowie eine Aufarbeitung der Anfänge der Debatte bei Breger: »Zur Debatte um den ›Sonderweg deutsche Medienwissenschaft‹«.

⁹ Vgl. Winthrop-Young: »Cultural Studies and German Media Theory«; Horn: »Editor's Introduction: ›There Are No Media‹«.

¹⁰ Siegert: *Cultural Techniques*, S. 3.

¹¹ Ebd., S. 2.

¹² Vgl. ebd., S. 6.

also auf die Mensch-Maschine-Differenz.¹³ Der Technikbegriff hat damit zentrale Relevanz für die Kulturtechnikforschung, denn »[i]ts semantic amplitude ranges from gadgets, artifacts, and infrastructures all the way to skills, routines, and procedures«. ¹⁴ So verstanden stellt das Technikkonzept eine Verbindung zwischen der Dimension der Praxis und des Know-hows im Sinne von *techné* als Fertigkeit und Können bzw. ältesten (Körper-)Techniken einerseits und stabilisierten Materialformationen im Sinne von Technologien und Maschinen (sowie: Infrastrukturen) andererseits her.¹⁵ Entsprechend betreffen Kulturtechniken Riten und Kulthandlungen, wissenschaftliche Verfahren zur Datenerzeugung, pädagogische Maßnahmen, aber auch politische, administrative, anthropologische und biologische Regulations- und Disziplinarsysteme.¹⁶ Dabei wird die Frage, ob Kulturtechniken auf Körpertechniken zurückgehen oder durch Artefakte generiert werden, unterschiedlich beantwortet. Während Erhard Schüttpelz im Anschluss an Marcel Mauss eine »medienanthropologische Kehre« der Kulturtechniken fordert,¹⁷ betont Bernhard Siegert deren Artefaktbezug. Bei der Kulturtechnik des Kochens etwa sei der dazu notwendige Kochtopf nicht aus einer Körpertechnik ableitbar, »weil man in der hohlen Hand nichts kochen kann, ohne die Hand zu verlieren.«¹⁸ In dieser Zuspitzung geht die Alternative aber an Mauss' Überlegungen vorbei, der Körpertechniken nicht allein auf den Körper bezieht (er spricht etwa von den verschiedenen Formen des Grabens mit einem Spaten oder des Schlafens mit und ohne Matten bzw. Kissen),¹⁹ sondern zunächst einmal das Missverständnis korrigieren will, demzufolge etwas nur dann als Technik anzusehen ist, wenn es ein Instrument gibt.²⁰ Dem stellt er die Auffassung entgegen, wonach der Körper »das erste und natür-

¹³ Vgl. ebd., S. 8. Zur Einführung des Kulturtechnik-Konzepts für ein anglo-amerikanisches Publikum vgl. Winthrop-Young: »Cultural Techniques: Preliminary Remarks«.

¹⁴ Winthrop-Young: »Translator's Note«, S. xv.

¹⁵ Vgl. hierzu Ingold: »Beyond Art and Technology«; Mauss: »Die Techniken des Körpers«; Haudricourt: »Technologie als Humanwissenschaft«; zur Technikphilosophie vgl. Kapp: *Grundlagen einer Philosophie der Technik*; Heidegger: »Die Frage nach der Technik«; Ropohl: *Signaturen der technischen Welt*.

¹⁶ Vgl. Siegert: »Kulturtechnik«, S. 99.

¹⁷ Vgl. Schüttpelz: »Die medienanthropologische Kehre der Kulturtechniken«; ders.: »Körpertechniken«.

¹⁸ Siegert: »Kulturtechnik«, S. 99f.

¹⁹ Vgl. Mauss: »Die Techniken des Körpers«, S. 201 und 212.

²⁰ Ebd., S. 205.

lichste Instrument des Menschen« ist.²¹ Festzuhalten bleibt in jedem Fall, dass Kultur im Horizont der Kulturtechniken nicht als Sphäre des Geistigen oder einer wie auch immer gearteten ›Hochkultur‹ zu verstehen, sondern grundsätzlich plural zu denken ist.²² Kulturtechniken betreffen in der Kulturtechnikforschung auch nicht die pädagogische Vermittlung grundlegender Medienkompetenzen, sondern bezeichnen »Praktiken und Verfahren der Erzeugung von Kultur, die an der Schnittstelle von Geistes- und Technikwissenschaften ansetzen und als Bedingung der Möglichkeit von Kultur überhaupt begriffen werden«.²³ Sie stehen also für die Tatsache, dass Kultur im weitesten Sinne technisch konstituiert ist.²⁴

Neben den disziplinär und national unterschiedlich geprägten Wissenschaftskontexten ist zweitens auch die historische Verortung der Konzepte verschieden. Denn mit Kulturtechniken assoziiert man ein vormodernes (bzw. nicht-modernes) Register, während Infrastrukturen im engeren Sinne eindeutig zum Bereich der Moderne gehören und sich erst im Horizont der Industrialisierung während des 19. Jahrhunderts etablieren. Der im 19. Jahrhundert geprägte Neologismus ›Kulturtechnik‹ bezeichnet zunächst im Sinne von lateinisch *cultura* und *colere* die den Ackerbau betreffenden ingenieurwissenschaftlichen Techniken der Urbarmachung bzw. Verbesserung des Bodens,²⁵ worunter im engeren Sinne die »Lehre von der Beherrschung des Wassers im Interesse der Landwirtschaft« gefasst wird.²⁶ Schon in Friedrich Kittlers posthum veröffentlichtem Vorwort zu *Aufschreibesysteme*,²⁷ dann aber vor allem im Rahmen der Arbeit der Berliner Forschergruppe »Bild –

²¹ Ebd., S. 206.

²² Vgl. Siegert: »Türen«, S. 152.

²³ Maye: »Was ist eine Kulturtechnik?«, S. 121.

²⁴ Vgl. Siegert: »Kulturtechnik«, S. 98.

²⁵ Vgl. hierzu etwa Dünkelberg: *Enzyklopädie und Methodologie der Kulturtechnik*, insb. Bd. 2; Vogler: *Grundlehren der Kulturtechnik*.

²⁶ Ebd., Bd. 2, S. 6. Zur Geschichte des Kulturtechnikbegriffs vgl. auch Maye: »Was ist eine Kulturtechnik?«, S. 121–124.

²⁷ Vgl. Kittler: »Aufschreibesysteme 1800/1900. Vorwort«. Für Kittler ermöglicht es eine kulturtechnische Perspektive – er denkt etwa an Marcel Mauss' Ausführungen zur historisch-kulturellen Prägung von Körpertechniken –, die üblicherweise Individuen zugeschriebenen Handlungen auf die sie bedingenden Strukturen zu beziehen: »Unter kulturtechnischer Fragestellung verlieren auch alltäglichsche Praktiken ihre scheinbare Harmlosigkeit und Individualität, weil sie mit einem Schlag auf staatliche oder industrielle Programme transparent werden.« (Ebd., S. 126) Zu Kittlers Übersetzung des Kulturtechnikbegriffs in die Medienwissenschaft vgl. Koch/Köhler: »Das kulturtechnische Apriori Friedrich Kittlers«.

Schrift – Zahl« des Hermann-von-Helmholtz-Zentrums für Kulturtechnik werden vor allem Symboltechniken wie Schreiben, Lesen, Rechnen als ›elementare Kulturtechniken‹ verstanden.²⁸ Gegenüber diesem Kulturtechnikverständnis setzt die Weimarer Kulturtechnikforschung durch ihre Einbeziehung von Körper-, Ritual- und Verkehrstechniken sowie Architekturen auf ein entsprechend erweitertes Verständnis von Kulturtechniken,²⁹ das auch der hier unternommenen Engführung von Infrastrukturen und Kulturtechniken zugrunde liegt.

Schließlich besteht ein dritter Unterschied zwischen Infrastrukturen und Kulturtechniken darin, dass sie entgegengesetzte Pole der *structure/agency*-Beziehung zu besetzen scheinen. Kulturtechniken bezögen sich demzufolge auf die Seite des Handelns bzw. der Handlungsmacht, Infrastrukturen dagegen auf stabilisierte Materialitäten und damit auf Strukturen. Entsprechend wären Kulturtechniken als (sequentielle) Operationen beschreibbar, wohingegen Infrastrukturen stärker als systemisch (da standardisiert) zu sehen wären. Auf diese vermeintliche Entgegensetzung wird unten noch einmal ausführlicher zurückzukommen sein.

Angesichts der genannten Differenzen stellt sich die Frage umso nachdrücklicher, in welcher Hinsicht eine Engführung von Kulturtechniken und Infrastrukturen gleichwohl sinnvoll ist. Zwei Annahmen, von denen Infrastructure Studies wie Kulturtechnikforschung gleichermaßen ausgehen, sind hier aufschlussreich. Die erste Annahme betrifft die Tatsache, dass die Kulturtechnikforschung wie auch die Infrastructure Studies die Idee des Hylemorphismus kritisieren, derzufolge Subjekte als bewusst gestaltende Akteur:innen des kulturellen Feldes auftreten, die ›Material‹ intentional formen. Tim Ingold kritisiert diese Vorstellung und betont die grundlegende Beweglichkeit jeden Materials, auf die sich ein Gestaltungsprozess einzulassen habe: »Beim Machen folgt der Macher dem Material, und der Prozess des Dem-Material-Folgens ist eine Korrespondenz zwischen dem Strömen des Materials sowie dem

²⁸ Vgl. Krämer/Bredenkamp (Hg.): *Bild – Schrift – Zahl*, sowie die programmatische Einleitung der Herausgebenden, die sich vor allem gegen die Idee wendet, Kultur ließe sich semiotisch als lesbarer Text verstehen (vgl. dies.: »Kultur, Technik, Kulturtechnik«, S. 12).

²⁹ Vgl. hierzu Siegert: »Kulturtechnik«, S. 98. Für die Weimarer Kulturtechnikforschung vgl. den entsprechenden Schwerpunkt der *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung* 2010 mit Beiträgen von Erhard Schüttpelz, Harun Maye, Wolfgang Schäffner, Bernhard Siegert und Cornelia Vismann.

Bewegen und Strömen des Bewusstseins des Machers.«³⁰ Das aus den Science and Technology Studies stammende Konzept des »heterogenen Engineering«³¹ verschiedener Akteure, die sich in sozio-technisch-diskursiven Embroglios formieren, zeigt eine entsprechende Frontstellung gegenüber Ideen subjektiver Ermächtigung. Beide Perspektiven gehen damit vom Tatbestand einer grundlegenden Vernetztheit der beteiligten Entitäten aus (seien es Steine, Menschen oder Vorschriften). Die Kulturtechnikforschung denkt hier allerdings vor allem an Akteur-Netzwerke und ihre Trajektorien im Sinne der Akteur-Netzwerk-Theorie und unterstreicht die Priorität von Operationsketten (*chaîne opératoire*) gegenüber den daraus resultierenden Artefakten und Konzepten.³² Heuristisch verstanden bedeutet diese Priorität, dass »die Aufgabe einer archäologischen Rekonstruktion technischer Operationsketten *allen* beteiligten, allen rekonstruierten, vorgefundenen, dokumentierten und erschlossenen Größen vorgeordnet wurde.«³³ Die Analyse der komplexen Prozedur etwa des Nüsse-Knackens im Norden Namibias, die Thomas Widlok beschreibt, wäre ein Beispiel für eine Rekonstruktion derartiger kulturtechnischer Operationsketten.³⁴ Demgegenüber versteht die Infrastrukturforschung die Idee der Vernetzung stärker als (historische) Schichtung, was sich in Konzepten wie der Pfadabhängigkeit großtechnischer Systeme, aber auch den »shearing layers« architektonischer Formationen niederschlägt.³⁵ Zusammengeführt werden die kulturtechnische und die infrastrukturelle Perspektive etwa in Edwin Hutchins' Analyse der verteilten Kognition in der Schiffsnavigation. Ohne auf eines der beiden Konzepte explizit einzugehen, zeigt Hutchins, wie Skills, Maschinen und Medien hier in mehrfacher Weise miteinander verschränkt sind: in der Reihenfolge der Schritte, in der etwas getan

³⁰ Ingold: »Eine Ökologie der Materialien«, S. 71.

³¹ Vgl. Law: »Technik und heterogenes Engineering«.

³² Unter Rekurs auf André Leroi-Gourhan wie auch Marcel Mauss und Antoine Hennion rekonstruiert Erhard Schüttpelz die Bedeutung dieser Operationsketten für die Analyse von Medien, vgl. Schüttpelz: »Die medienanthropologische Kehre der Kulturtechniken«, S. 91–93; ders.: »Die Erfindung der Twelve-Inch, der Homo Sapiens und Till Heilmanns Kommentar zur Priorität der Operationskette«.

³³ Ebd., S. 218.

³⁴ Widlok: »Kulturtechniken«, S. 45–47. Widlok geht auch auf die von Marlize Lombard und Miriam Noël Haidle als »Wirkungskette« (*effective chain*) beschriebene Herstellung eines Pfeils im Kontext der Jagd mit Pfeil und Bogen ein; vgl. ebd., S. 53 sowie Lombard/Haidle: »Thinking a Bow-and-arrow Set«.

³⁵ Vgl. Edwards et al.: *Understanding Infrastructure*, S. 17–19; Brand: *How Buildings Learn*, S. 13.

werden muss, in der Organisation des Ausbildungswegs zum Navigator sowie im räumlichen Setting an Bord großer Schiffe und bei den zum Einsatz kommenden Hilfsmitteln.³⁶ Das Beispiel veranschaulicht einen Aspekt, den auch Susan Leigh Stars Infrastrukturstudien immer wieder betonen: Großtechnische Systeme existieren nur eingebettet in konkrete Nutzungskonstellationen («communities of practice»³⁷), die maßgeblich dafür sind, ob Systeme gut oder eben schlecht funktionieren. Kulturtechniken und Infrastrukturen werden also beide unter Verweis auf ihre vernetzte Strukturierung beschrieben, seien dies sequentiell organisierte Operationsketten und »meshwork[s]«³⁸ im Fall von Kulturtechniken oder distribuierte, auf standardisierten Verfahren beruhende Systeme verschiedener *communities of practice* im Fall von Infrastrukturen.³⁹

Eine zweite Annahme, die beide Forschungsperspektiven teilen, betrifft ihr dezidiertes Interesse an unsichtbaren bzw. impliziten Prozessen, die auf einer vorbegrifflichen, habituellen oder indirekten Ebene wirksam sind, um Funktionszusammenhänge zu gewährleisten. Insbesondere die Kulturtechnikforschung perspektiviert den vorbegrifflichen Status dieser Praktiken:

Kulturtechniken – wie Schreiben, Lesen, Malen, Rechnen, Musizieren – sind stets älter als die Begriffe, die aus ihnen generiert werden. Geschrieben wurde lange vor jedem Begriff der Schrift oder des Alphabets; Bilder und Statuen inspirierten erst nach Jahrtausenden einen Begriff des Bildes; bis heute kann gesungen und musiziert werden ohne Tonbegriffe oder Notensysteme. Auch das Zählen ist älter als die Zahl. Zwar haben die meisten bekannten Kulturen gezählt oder bestimmte Rechenoperationen durchgeführt; aber sie haben daraus nicht zwangsläufig einen Begriff der Zahl abgeleitet.⁴⁰

Bernhard Siegert legt diese Überlegungen menschheitsgeschichtlich tiefer und betont für die medientheoretisch relevanten Größen des Menschen, des Raums und der Zeit, dass Kulturtechniken der Hominisierung, der Spatialisierung oder der Temporalisierung auch hier philosophischer Konzeptualisierung vorausgehen:

³⁶ Vgl. Hutchins: »Die Technik der Teamnavigation«.

³⁷ Vgl. Lave/Wenger: *Situated Learning*; Bowker/Star: *Sorting Things Out*, S. 293–300.

³⁸ Ingold: *Lines*, S. 80.

³⁹ Zur Frage der Vernetzung vgl. Böhme: »Einführung. Netzwerke«; Castells: *Der Aufstieg der Netzwerkgesellschaft*; Broch et al.: *Netzwerke der Moderne*; Faßler: *Netzwerke*; Galloway/Thacker: *The Exploit*.

⁴⁰ Macho: »Zeit und Zahl«, S. 179.

Das den Jäger vom Beutetier trennende Gatter, das im Zuge einer koevolutionären Domestizierung die anthropologische Differenz von Mensch und Tier hervortreibt, die mit dem Pflug in den Boden gezogene Linie und der (Getreide-)Speicher sind die archaischen Kulturtechniken der Hominisierung, des Raumes und der Zeit. Der Begriff der Kulturtechniken wendet sich folglich vehement gegen jede Ontologie philosophischer Begriffe. Es gibt nicht *den Menschen* unabhängig von Kulturtechniken der Hominisierung, es gibt nicht *die Zeit* unabhängig von Kulturtechniken der Zeitmessung und es gibt nicht *den Raum* unabhängig von Kulturtechniken der Raumbeherrschung.⁴¹

Kulturtechniken sind also, grammatikalisch formuliert, Verben, sie verweisen auf ein Tun: »Wäre oder hätte die Medientheorie eine Grammatik«, so Cornelia Vismann in ihrer Applikation des Kulturtechnikkonzepts auf Fragen des Rechts, »so käme diese Handlungsmacht darin zum Ausdruck, dass Objekte die grammatikalische Stellung des Subjekts einnehmen und Kulturtechniken Verben vertreten.«⁴² Zu verstehen ist dieses Tun als eine »Eigenpraxis der Dinge und Medien«, die den Handlungsradius von Subjekten festlegen.⁴³ Bedeutsam sind dabei insbesondere Vollzugsregeln, die die »Verfahrensförmigkeit«⁴⁴ von Kulturtechniken ausmachen und sich als »Corpus an Regeln und Regelmäßigkeiten einer Praxis«⁴⁵ verstehen lassen; dabei können diese Regeln im Falle einer Apparatur implizit bleiben, aber auch in schriftlichen Ordnungen explizit vorliegen.⁴⁶ Was Vismann hier für Apparaturen festhält, gilt auch für die kulturtechnische Dimension der Architektur: Zu denken wäre an die Operativität baulicher Elemente wie Tor oder Tür, Gatter, Wand und Korridor,⁴⁷ die der Aufrichtung von Unterscheidungen zwischen Innen und Außen, Zivilisation und Wildnis, Mensch und Tier, Heiligem und Profanem dienen und damit Aufgaben der Regulierung und Kontrolle übernehmen.⁴⁸ Das Implizit-Bleiben von Kulturtechniken ließe sich darüber hinaus auch auf vermeintlich »sekundäre« oder »mindere« Kulturtechniken beziehen, die gegenüber den elementaren Praktiken der Symbolmanipulation (Schreiben, Rechnen etc.) oder den

⁴¹ Siegart: »Kulturtechnik«, S. 99.

⁴² Vismann: »Kulturtechniken und Souveränität«, S. 171.

⁴³ Ebd., S. 172.

⁴⁴ Ebd., S. 175.

⁴⁵ Ebd., S. 176.

⁴⁶ Vgl. ebd.

⁴⁷ Siegart: »Türen«; Schöffner: »Elemente architektonischer Medien«; ARCH+ 191/192 (2009): *Schwelldenatlas*; Trüby: *Geschichte des Korridors*; Krajewski: *Der Diener*, Kap. 1; Jany: *Prozessarchitekturen*.

⁴⁸ Vgl. hierzu Siegart: »Kulturtechnik«, S. 100.

fortschrittsgeschichtlich ›höherwertigen‹ Praktiken des Experimentierens oder Entwerfens einen weniger prominenten Platz einnehmen, wie etwa das Reparieren (s. Kap. 4.1), der Workaround (s. Kap. 4.2), das Basteln oder das Zweckentfremden. Derartige Perspektiven auf die indirekte und habituelle Dimension von Kulturtechniken lassen sich mit den Überlegungen zu ›unsichtbarer Arbeit‹, implizitem Wissen sowie naturalisierten Routinen und Gewohnheiten verknüpfen,⁴⁹ wie sie im Rahmen von Infrastrukturanalysen diskutiert werden (s. Kap. 2.3). Im Rekurs auf Harvey Sacks' Analyse des »doing ›being ordinary«⁵⁰ als einer Form der ›Normalisierungsarbeit‹ (»all sorts of normalized things [...] are jobs which [...] took some kind of effort, training, etc.«⁵¹) unterstreichen etwa Geoffrey Bowker und Susan Leigh Star, dass das Normale und Gewöhnliche, durch das sich die Mitgliedschaft in einer *community of practice* auszeichne, nie einfach gegeben ist, sondern stets als »delicate constructions made and remade every day«.⁵² Sowohl in der Kulturtechnikforschung als auch in der Auseinandersetzung mit Infrastrukturen wird also die Wirksamkeit häufig implizit bleibender Verfahren, Praktiken und Operationen als entscheidend für die Konstitution und das Funktionieren der Gesamtformation gesehen.

Infra-Agency

Der Zusammenhang zwischen Kulturtechniken und Infrastrukturen ist also vor allem dann erkennbar, wenn Infrastrukturen nicht als dauerhafte Gebilde vorausgesetzt, sondern als etwas verstanden werden, dessen ›Festigkeit‹ sich einer stetigen Arbeit der Stabilisierung verdankt. In dieser Perspektive werden insbesondere jene Prozesse, Techniken und Skills relevant, die Technologien, Maschinen und Systeme über die Zeit hinweg unter Einsatz von Arbeitskraft und Kosten aufrechterhalten. Die vorliegende Studie fasst den Zusammenhang von Kulturtechniken und Infrastrukturen deshalb als »Infrastruktur-Arbeit«. In Frage steht eine

⁴⁹ Vgl. etwa Star/Strauss: »Layers of Silence, Arenas of Voice«; Polanyi: *The Tacit Dimension*.

⁵⁰ Vgl. Sacks: »Lecture 1: Doing ›being ordinary««, S. 215–221.

⁵¹ Ebd.

⁵² Bowker/Star: *Sorting Things Out*, S. 296. Zur Frage der Routinetätigkeiten mit Blick auf Arbeitszusammenhänge und Informationstechnologien vgl. Suchman: »Making a Case«; Goodwin/Goodwin: »Seeing as a Situated Activity«.

grundlegende Prozessualität von Infrastrukturen, für die der Begriff *Infra-Agency* vorgeschlagen wird. *Infra-Agency* meint die paradoxe Tatsache, dass Infrastrukturen nur auf der Basis einer stetigen Bewegung und Veränderbarkeit stabilisierbar sind.

So gesehen ist das Verhältnis von Infrastrukturen und Kulturtechniken weniger als Opposition von *structure* und *agency* zu verstehen, und damit komme ich auf den bereits angesprochenen Punkt zurück, sondern vielmehr als kontinuierliche Achse der reversiblen Zustände von Struktur und Prozess.⁵³ Bezogen auf die Logik eines reversiblen Blackboxing (s. Kap. 2.1) ließe sich das Verhältnis von Infrastrukturen und Kulturtechniken auch als Vexierbild beschreiben: Fokussiert man den geblackboxten Zustand einer Technologie, sieht man nur ›feste‹ Infrastrukturen. Öffnet man dagegen die Blackbox, sind allein Kulturtechniken und damit die prozessuale Dimension zu erkennen, die Infrastrukturen allererst herstellen: Die Dimension der *Infra-Agency* wird sichtbar. Kulturtechniken betreffen also die Arbeit an Infrastrukturen, Infrastrukturen *sind* nur aufgrund der stetig in sie investierten Kulturtechniken der Stabilisierung.

Die paradoxe Zeitlichkeit von Infrastrukturen – ihre *Infra-Agency* – bezieht sich also auf die veränderliche Festigkeit bzw. nur temporär stillgestellte Bewegung infrastruktureller Gefüge. Dieses Verhältnis findet sich auch mit Blick auf die Kulturtechniken der Erhaltung. Etymologisch bezieht sich das Verb *erhalten* neben der uns heute geläufigen Bedeutung von ›empfangen‹ auf die Aktion, Dingen ganz buchstäblich einen Halt zu geben, »welche fallen oder sich entfernen wollen«, also

⁵³ Ein solches Verständnis entspräche Latours Kritik an der Gegenüberstellung *structure/agency*. Er betont, die Sozialwissenschaften hätten hier stets zwischen zwei Unzufriedenheiten geschwankt: »Wenn sich Sozialwissenschaftler auf das konzentrieren, was man die Mikro-Ebene nennen könnte [...], erkennen sie schnell, dass viele Elemente, die dazu notwendig sind, der Situation Sinn zu verleihen, sich bereits am Platz befinden [...]; daher der Drang, [...] nach einer anderen Ebene zu suchen [...]. Deshalb ist solchen Begriffen wie Gesellschaft, Normen, Werte [...] so viel Arbeit gewidmet worden. [...] Aber wenn dieses neue Niveau erreicht worden ist, beginnt eine zweite Art der Unzufriedenheit. Nun haben die Sozialwissenschaftler das Gefühl, dass etwas fehlt, dass die Abstraktion [...] zu groß ist und dass man sich durch einen gegensätzlichen Schritt zurück wieder mit den lokalen Fleisch-und-Blut-Situationen [...] verbinden muss. Wieder zurück an den örtlichen Schauplätzen setzt jedoch dasselbe Unwohlsein wieder ein, daß sie in die Richtung einer Suche nach sozialen Strukturen trieb.« (Latour: »Über den Rückruf der ANT«, S. 562f.) Latour versteht deshalb das Soziale bekanntlich als zwischen den Punkten der *Agency* und der Struktur zirkulierende Entität (vgl. ebd., S. 563).

fest- oder zurückgehalten werden müssen.⁵⁴ Und auch im übertragenen Sinn geht es um Tätigkeiten, die »Fortdauer einer Sache in einem gewissen Zustande« oder auch schlicht des Lebens selbst durch die Befriedigung elementarer Bedürfnisse gewährleisten, also Unterhalt und Schutz bereitstellen sollen.⁵⁵ Kulturtechniken der Erhaltung, so könnte man sagen, zeichnen sich also dadurch aus, dass sie einen prinzipiell nicht-stabilen Zustand temporär stabilisieren, indem sie ihm auf unterschiedliche Weise Halt geben, ihn aber nie in einen grundsätzlich anderen Zustand überführen.

Historisch ist das Bedingungsgefüge von Kulturtechniken und Infrastrukturen für eine spezifische Ungleichzeitigkeit verantwortlich, die die Aufrechterhaltung moderner (und auch digitaler Informations-) Infrastrukturen an Kulturtechniken bindet, die deutlich vormoderner Herkunft sind. Infrastruktur-Arbeit lässt sich als eine Scharnierstelle von vormodernen und modernen Tätigkeiten verstehen, was unter Bezugnahme auf den verwendeten Arbeitsbegriff weiter präzisierbar ist. Denn ›Arbeit‹ bezeichnet hier nicht allein ökonomische Wertschöpfung im Sinne von Arbeitsteilung und Lohnarbeit, sondern bezieht sich im wortgeschichtlich breiten Sinne sowohl auf die (körperliche) Mühsal, auf die Bandbreite von Tätigkeiten, die von den abhängigen zu den freiwilligen und von den körperlichen zu den geistigen Formen von Arbeit reichen, wie auch auf deren Produkt (Werk, *opus*).⁵⁶ Arbeit wird damit weder als primär modernes Konzept gefasst noch als eines, das sich ausschließlich auf menschliche Agency bezöge. So heißt es bei Adelung, das Wort *Arbeit* beziehe sich im figürlichen Sinne auch auf die »innere Bewegung lebloser Körper«, also etwa auf einen Vorgang wie die Gärung (»das Bier, der Wein ist in Arbeit, gähret«). Es lasse sich aber auch auf »jede heftige Bewegung lebloser Körper« anwenden, so könne etwa ein Dichter von einem Unwetter als »Arbeit der Natur« sprechen.⁵⁷ Für die in Frage stehende Infrastruktur-Arbeit ist dies insofern relevant, als sie sowohl die Arbeit *von* Infrastrukturen wie auch die Arbeit *an* Infrastrukturen betrifft. Ersteres also, die Arbeit von Infrastrukturen, wäre mit Adelungs ›Arbeit des Weines‹ bzw. der ›Arbeit der Natur‹ vergleichbar, insofern es sich um Vorgänge im ›Inneren‹ von

⁵⁴ Adelung: [Art.] »Erhalten«, Sp. 1898; vgl. auch Grimm: [Art.] »Erhalten«.

⁵⁵ Adelung: [Art.] »Erhalten«, Sp. 1898.

⁵⁶ Vgl. dazu Conze: [Art.] »Arbeit«; zur Etymologie vgl. auch Grimm: [Art.] »Arbeit«.

⁵⁷ Adelung: [Art.] »Arbeit«, Sp. 418.

Infrastrukturen handelt, die nur unter bestimmten Bedingungen des Unblackboxing zu Tage treten. Die Arbeit *an* Infrastrukturen wiederum ist auf das Spektrum der Tätigkeiten (einschließlich der körperlichen Mühsal, der Arbeit der Subsistenz wie Formen der Lohnarbeit) zu beziehen, die sich auf Infrastrukturen richten, was etwa für die Tätigkeiten des Reparierens genauer zu zeigen sein wird.

Aufbau des Buches

Mit den voranstehenden Überlegungen schlägt die vorliegende Studie eine dezidiert kultur- und medienwissenschaftlich ausgerichtete Infrastrukturforschung vor. Sie folgt den Prozessen der Aufrechterhaltung von Infrastrukturen im Sinne einer Arbeit der Stabilisierung von sozio-technisch-diskursiven Systemen. Dabei kreuzen sich im Konzept der Infrastruktur-Arbeit moderne und vormoderne Register, und infrastrukturelle Akteure werden als Mediatoren gesellschaftlich-kultureller Prozesse verstanden.

Um die Forderung eines prozessualen Infrastrukturverständnisses zu konturieren, diskutiert das erste Kapitel »Infrastrukturtheorien« die Epistemologien und Praxen, die sich auf Infrastrukturen richten. In begriffs- und sachgeschichtlicher Hinsicht (Kap. 1.1) sind die Bedeutung und Entstehung des Infrastrukturbegriffs im 19. Jahrhundert, die Frage seines ›modernen‹ Indexes sowie seine nationalstaatliche Verankerung relevant, insbesondere mit Blick auf die Funktion der Daseinsvorsorge. Erste Theoretisierungen von Infrastrukturen legen die Science and Technology Studies vor (Kap. 1.2). Einflussreich ist insbesondere das Konzept des großtechnischen Systems nach Thomas P. Hughes, das von einer soziotechnischen Verflechtung von Akteuren ausgeht und ein evolutives Modell der Infrastrukturentwicklung vorschlägt, welches vor allem die Konsolidierung und den Transfer infrastruktureller Systeme berücksichtigt. Überlegungen zu digitalen Informationsinfrastrukturen (Kap. 1.3) rücken insbesondere die intersystemischen Vernetzungen großtechnischer Systeme und damit die Bedeutung von Gateways in den Mittelpunkt. Die Arbeiten von Susan Leigh Star und anderen problematisieren die Nutzung von (Informations-)Infrastrukturen im Horizont von Praxiszusammenhängen (Kap. 1.4). Für die vorliegende Studie bedeutsam sind die Überlegungen zu *boundary objects*, zu Klassifikationssystemen, vor allem aber die Charakteristika von Infrastrukturen,