

ler und Manuel Castells geht es dabei um die vermeintlichen Liberalisierungen und Dezentralisierungen, die viele Prognosen einer Netzwerkgesellschaft um die Jahrtausendwende als mehr oder minder vorprogrammiertes Resultat von Informationstechnologien und Computernetzwerken sahen. Gerade in der Diagnose von Castells kommt dabei die räumliche Konzeption von Netzwerken und deren Begründung in graphentheoretischer Topologie zum Ausdruck, die spätestens seither viele Erwartungen gesellschaftlicher Vernetzung beeinflusst.

Auch im Kontext dieser zwei unterschiedlichen Schwerpunkte, einem technischen und einem gesellschaftlichen, sind Netzwerke nicht ausschließlich in direktem Zusammenhang mit digitalen Medien von Bedeutung. Sie spielen ebenfalls eine Rolle als operative und handelnde Größen. Vor diesem Hintergrund widmet sich Kapitel 2.4 als Exkurs dem Verständnis von Netzwerken, das den Ansatz der Akteur-Netzwerk-Theorie (ANT), speziell in Bruno Latours Texten, durchzieht. Während diese sich gegen eine Verwechslung ihrer Netzwerke mit technischen oder herkömmlich soziologischen Netzwerken ausspricht und den Begriff letztlich vor allem wissenschaftsstrategisch nutzt, ermöglichen es gerade Latours Ausführungen über Netzwerke, deren mathematische Prägung zu verhandeln und gewisse Spannungslagen aufzuzeigen, die auch den Diskurs digitaler Vernetzung kennzeichnen.

Entsprechende Spannungen ziehen sich durch alle Kapitel über Netzwerke und sind insbesondere auch in Theoretisierungen ihrer vermeintlichen epistemischen und ontologischen Konsequenzen relevant. Kurzgefasst: Dabei sind vor allem Fragen der Zeitlichkeit und Bewegung von Netzwerken sowie das Verhältnis von Innen und Außen bedeutsam, die jeweils aus der charakteristischen Räumlichkeit von Netzwerken resultieren. Diese Spannungen und Bruchstellen der Denkfigur näher in Augenschein zu nehmen, ist das Ziel von Kapitel 2.5. Zu diesem Zweck werden speziell zwei Ansätze diskutiert, die in vielen Teilen als kritische Antwort auf jene Ideen und Theorien einer Netzwerkgesellschaft gelesen werden können, die in Kapitel 2.3 im Zentrum standen. Anhand erstens des Ansatzes von Seb Franklin und zweitens der einschlägigen Netzwerktheorie von Alexander Galloway und Eugene Thacker werden die Implikationen einer Ontologie der Vernetzung hervorgehoben sowie deren Umgang mit den dabei auftretenden Spannungen. Für die kritische Reflexion von Netzwerken ist dabei bezeichnend, dass beide Ansätze trotzdem zwingend an das Konzept von Netzwerken gebunden bleiben.

Kapitel 2.6 stellt ein Resümee dar, das sechs wesentliche Kennzeichen zusammenfasst, die sich im Diskurs mit den behandelten Theorien und Perspektiven abzeichnen und für Kollektivitäten, die ausgehend von digitalen Netzwerken figuriert werden, charakteristisch sind. Es widmet sich Netzwerken im Zwischenraum ihrer diversen Beschreibungen und Beanspruchungen und etabliert sie zudem als eine Grundlage der folgenden Erkundung von Massen und Schwärmen, die zusammen mit Netzwerken den Diskurs digitaler Medien und den Übergang von Konnektivität zu Kollektivität prägen.

2.2 Vernetzter Dämon

Eine der bedeutsamsten Transformationen im Umgang mit Computermedien beruht nicht nur auf ihrer lokalen und globalen Vernetzung, sondern auch auf ihrer daran

gekoppelten Beweglichkeit. Rechenkraft und Komputation haben insbesondere seit der Jahrtausendwende die Grenzen ihrer ehemaligen, stationären Rechnergehäuse in vielerlei Hinsicht hinter sich gelassen und wurden ausgeweitet in allerlei mobile Apparate und dynamische Systeme. Für Unternehmen wie Intel und Cisco, aber auch für viele Theoretiker:innen verkörpert gerade das Internet der Dinge diesen Schritt von Computern heraus aus isolierten Black Boxes und hinein in Netzwerke aus mobilen Endgeräten, automatisch getrackten Waren, Fahrzeugen, Sensoren und damit in beinahe alle Facetten des Alltags. Die Gefahr, bei Darstellungen dieser Entwicklung idealisierenden Narrativen anheim zu fallen, ist groß. Versprechungen allerorts zugänglicher, hilfreicher und einfach bedienbarer Rechenleistung werden durch die Realität oft Lügen gestraft, denn weder können computerisierte Dinge auch im alltäglichen Umgang immer als fehlerfrei, sicher oder verlässlich eingestuft werden, noch fallen die politischen und ökonomischen Modalitäten der digitalen Vernetzung global einheitlich aus.

Gleichwohl zeitigt die Beweglichkeit vernetzter Computer seit den späten 1990er Jahren wichtige Konsequenzen. Gemeinsam mit der Verbreitung mobiler Endgeräte und den Möglichkeiten beweglicher Sensoren, Computerchips etc. lässt sich dabei in vielen Kontexten eine Verschiebung von Computern in den Hintergrund bzw. die Umgebung vieler Tätigkeiten und Prozesse beobachten. Besonders abseits sichtbarer Smartphones, Gadgets und sonstiger Statussymbole, nämlich als Grundlage veränderter Logistik- und Transportabläufe oder schlicht als Möglichkeitsbedingung einer kaum hinterfragten Aktualität von Wetterdaten und Fahrplänen, sind mobile Computer Teil der Infrastruktur zahlloser Alltagspraktiken geworden und entgleiten so leicht der gesellschaftlichen Aufmerksamkeit. Damit wandelt sich auch die Rolle technischer Netzwerke: Werden Umgebungen und Umwelten in diesem Sinne vernetzt, so werden damit umgekehrt Netzwerke zu umgebenden und umweltlichen Größen. Die theoretischen Auseinandersetzungen mit der Beweglichkeit von Computern, ihrer Verschiebung in den Hintergrund und auch die Vermengung mit Zukunftsvisionen und Hoffnungen, die mehrere Autor:innen vornehmen, können daher paradigmatisch aufzeigen, welche Konzepte Netzwerke bereits auf technischer Ebene häufig begleiten. Im Folgenden sind vor diesem Hintergrund speziell zwei technologische Entwicklungen und ihre Theoretisierungen von Interesse, die historisch aufeinander aufbauen: RFID und jene Medientechnologien, die mit Florian Sprenger übergreifend als »Medien mobiler Adressierung« bezeichnet werden können. Beide demonstrieren nicht nur die enge Kopplung von Vernetzungs- und Computertechnologie an erwartete oder befürchtete Zukünfte, sie erlauben es auch, manche der epistemischen und ontologischen Schlussfolgerungen hervorzuheben, die vernetzte Computer im Zuge dessen begleiten. Bevor diese zwei Entwicklungen jedoch diskutiert werden können, ist der Blick auf eine dritte Entwicklung vonnöten, die beiden vorausgeht und beide, ebenso wie das Internet der Dinge, nachdrücklich prägt.

Überall und unsichtbar

Die generelle Idee massenhaft computerisierter, vernetzter Dinge als unsichtbare Grundlage neuer Formen von Alltag und Umgebung tritt im Internet der Dinge nicht erst im Kontext jüngerer Entwicklungen auf; sie hat eine Tradition. Einflussreich positionierte bereits Mark Weiser die Unsichtbarmachung zahlloser, vernetzter Computer

als Ziel des Ubiquitous Computing (UbiComp), einen Ansatz, den er gemeinsam mit anderen Forscher:innen am Xerox Palo Alto Research Center entwickelte, dessen Forschungen den Grundstein vieler bedeutender Entwicklungen legten.¹⁴ Es ging Weiser dabei nicht um die Schaffung computerisierter Räume als Alternative zur bestehenden Welt, etwa in Form virtueller Realität oder ähnlicher Erkundungen der elektronischen Grenzgebiete des Cyberspace, und auch nicht per se um die Entwicklung einfacherer Bedienformate im Umgang mit Computern, beispielsweise Sprachsteuerung oder virtuelle Assistenten (vgl. Weiser 1993). Vielmehr sollte die Tatsache der Computernutzung an sich unsichtbar werden und Computer sollten in den Hintergrund menschlicher Aufmerksamkeit treten: »The most profound technologies are those that disappear. They weave themselves into the fabric of everyday life until they are indistinguishable from it.« (Weiser 1991, 94) Für Weiser erforderten Computer zu viel Aufmerksamkeit ihrer Nutzer:innen und waren damit der Arbeit und dem Denken *mit* Computern im Weg. Mit ubiquitärer Verbreitung und Verknüpfung hingegen, so die Hoffnung, seien einzelne Computer weniger von Bedeutung und könnten Teil der Umgebung werden. Sie könnten soweit wie möglich automatisiert und ohne direkte menschliche Anweisung tätig sein und die Nutzer:innen auf diese Art entlasten und von Aufwand befreien. In dieser Vorstellung scheint unter anderem Weisers Philosophiestudium durch. Die ubiquitären Computer erinnern nicht zufällig an James J. Gibsons (1986) Konzept der Affordance und auch den Bezug zu Heidegger legt Weiser selbst nahe: »Just as a good, well-balanced hammer ›disappears‹ in the hands of a carpenter and allows him to concentrate on the big picture, we hope that computers can participate in a similar magic disappearing act.« (Weiser et al. 1999, 695) Derart zuhänden, sollten Computer aus dem menschlichen Bewusstsein heraus und in einen ruhigen Hintergrund des Handelns und Denkens hineintreten.¹⁵ Sie sollten, mit den Worten Luciana Parisi (2013, 28), »ambient objects« werden.

Nun sind, seit Weiser die Idee von UbiComp in dieser Art prägte, mehr als zwei Jahrzehnte vergangen. Analog zu heutigen technikdeterministischen Spekulationen über das Internet der Dinge, stand UbiComp in damaligen Texten oft im Zeichen einer kurz bevorstehenden, scheinbar unausweichlichen Zukunft (vgl. Adamowsky 2003; Dourish und Bell 2011). Wenngleich sich viele Aspekte dieser Zukunftsvisionen seither in der Tat bewahrheitet haben, so sehen die Gegenwart und ihre medientechnische Praxis in einigen Punkten dennoch anders aus als damals vermutet. In vielen Fällen sind Computer und ihre Nutzung nicht weniger sichtbar geworden, sondern mehr. Wie nicht nur die Saftpresse Juicero zeigt, fungieren integrierte Computer oftmals als explizites Verkaufsargument für neue Produkte. Auch sind kleine, handliche Computer zwar ubiquitär geworden, aber keineswegs immer so unbedeutend und austauschbar wie Weiser sie imaginierte. In Form von Smartphones oder Self Tracking-Apparaten

14 Dem Xerox Palo Alto Research Center werden unter anderem die Entwicklung des Ethernets, grafischer Bedienoberflächen, des Laserdruckers und der Computermaus zugeschrieben. Im Kontext der UbiComp-Forschung wurden außerdem Apparate entwickelt, die aus heutiger Sicht als Prototypen von Smartphones, Tablets und Smartcreens angesehen werden können.

15 In einem anderen Text vertiefen Weiser und Brown (1997) die Rolle von UbiComp als »Calm Technology«. Zu Weiser als Person und auch seinem Philosophiestudium vgl. Sprenger (2015a, 73).

sind manche zu äußerst personalisierten Objekten und nicht selten auch Statussymbolen geworden. Viele Computer sind in diesem Sinne geradezu »schamlos sichtbar«, wie Ian Bogost (2015, 94) kritisch kommentiert. Ein anderer Punkt, in dem sich die tatsächliche Entwicklung vernetzter Computer von den Erwartungen von Ubicomp unterscheidet, liegt interessanterweise im Ausmaß ihrer technischen Verbindungen. In den 1990er Jahren wurde Ubicomp noch als lokale, ortsgebundene Form verstanden, als Netzwerk computerisierter Dinge innerhalb der Grenzen beispielsweise eines spezifischen Bürogebäudes. Mittlerweile sind solche Dinge, ihre lokalen Verbünde und auch die Büroinfrastruktur im Ganzen allesamt unauflöslich in weitaus größere technische Vernetzungen eingebettet.

Letzten Endes handelt es sich hierbei jedoch um Differenzen im Detail. Sie ändern nichts daran, dass Ubicomp in vielen Punkten umgesetzt wurde und eine entscheidende Wurzel derjenigen Entwicklungen darstellt, die sich seither unter Bezeichnungen wie Internet der Dinge und Big Data formieren (vgl. Ekman 2012; Ekman et al. 2015; Krumm 2010). Die Effekte des von Ubicomp angestrebten Verschwindens von Computern und ihrer im Internet der Dinge fortgeführten Transformation zu Architektur und Umgebung, so bringen es Sprenger und Engemann (2015, 8) auf den Punkt, »lassen sich unabhängig von Übereinstimmung mit Erwartungen und Versprechungen nicht mehr wegdiskutieren.« Zu diesen Effekten zählen dabei mehr als die fortwährenden Hoffnungen auf automatisierte Umwelten und das Motiv unsichtbarer Computer, deren anhaltender Reiz nicht nur in den Zukunftsvisionen von Intel und Cisco zum Vorschein kommt. Auch beispielsweise Googles CEO Sundar Pichai (2016) verspricht das Verschwinden von »the very concept of the ›device« und imaginiert Computer als formunabhängige, omnipräsente Assistenten. Während Formen von Erholung und Entlastung bereits bei Weiser im Zentrum standen, gehen die Auswirkungen einer Verschiebung von Computern in die Umgebung und ihre Transformation zu einem Hintergrund allgemeiner technischer Vernetzung weit darüber hinaus.

Geograph Nigel Thrift (2004a, 587–589) etwa erkennt in der ubiquitären Ausbreitung von Computern und damit von Berechnungsprozessen eine historische Entwicklung, deren gesellschaftliche Auswirkungen so tiefgreifend seien, dass sie der Standardisierung von Zeitmessung oder der Biopolitik, im Sinne der Entdeckung der Bevölkerung als quantifizierbare Größe, gleichkommen. Für ihn zählen und beschreiben solche Berechnungsprozesse die Welt nicht nur, sie konstruieren sie unweigerlich. Ubicomp stelle daher die Welt und den menschlichen Sinneszugang zu ihr unter neue Bedingungen. Es entstehe ein »technological unconscious« (ebd., 585), das als zweite Natur alle Körper und Bewegungen darin, alle Repräsentationen, Antizipationen und auch alle räumlichen Relationen neu begründe. Thrift beschreibt, kurzgefasst, eine Computerisierung der Umwelt und umgekehrt eine Verumweltlichung und eine Naturalisierung von Computern. Ähnlichen Überlegungen geht auch Jennifer Gabrys rund ein Jahrzehnt später nach: Ausgehend von Ubicomp und speziell der massenhaften Ausbreitung allerlei Sensoren, Kameras und Trackern sieht sie explizit ein »becoming environmental of computation« (Gabrys 2016, 4). Umgebungen, Umwelten und der ganze Planet werden für sie im Aufeinandertreffen mit Computern und Komputationsprozessen zu aktiven, spürbaren Größen. Im Einklang mit den diskursiven Prägungen des Internets, befasst sie sich

in diesem Kontext insbesondere damit, wie solche umweltliche Komputation und vernetztes Spüren städtischen Raum und Urbanität restrukturieren (ebd., 185–275).

Neben diesen eher philosophisch orientierten Positionen, rufen ubiquitäre und vernetzte Computer unweigerlich auch zahllose rechtliche und politische Fragestellungen hervor. Diese betreffen beispielsweise datenschutzrechtliche Themen, die Regelung technischer Prozesse und Entscheidungen, die Normierung neuer Medienpraktiken und dergleichen (vgl. van Dijck 2013; Hofmann und Hornung 2015; Sprenger 2015b). Darüber hinaus betreffen Fragen wie die nach dem tatsächlichen Ort von Servern oder wer Computerchips fertigt und demnach über ihre technischen Details entscheidet auch die staatliche Souveränität und geopolitische Machtverteilung. Die Infiltration US-amerikanischer Unternehmen durch winzige Computerchips, die Geräten bei der Herstellung in China unbemerkt hinzugefügt wurden, ist hierfür nur ein Beispiel (vgl. Robertson und Riley 2018). Vor diesem Hintergrund sieht etwa Philip N. Howard (2015, 146), nach Modell der Pax Romana, Pax Britannica etc., die Notwendigkeit einer Pax Technica: »a political, economic, and cultural arrangement of social institutions and networked devices in which government and industry are tightly bound in mutual defense pacts, design collaborations, standards setting, and data mining.« Ein solcher technischer Waffenstillstand wird für Howard in Zeiten allgegenwärtiger Vernetzung zur Grundbedingung einer stabilen, freien Gesellschaft.

Während diese politischen, philosophischen und anderen Perspektiven auf die Folgen der technischen Vernetzung je unterschiedliche Interessen verfolgen, stimmen sie überein in mindestens zwei grundlegenden Punkten. Erstens bestätigen sie erneut die Einsicht, dass ein Fokus auf einzelne Geräte, in mancher Hinsicht oftmals weiterhin hilfreich und erhellend, dem vollen Ausmaß der medientechnologischen Entwicklungen vor allem seit Ubicomp nicht gerecht werden kann.¹⁶ Ein Großteil der epistemischen oder machtpolitischen Verschiebungen, die Ubicomp und seither das Internet der Dinge und Big Data ermöglichen – und auch das Unbehagen, das sie dabei häufig auslösen (s. Bunz 2015) –, liegen nicht in spezifischen Apparaten begründet, sondern in ihrer Verbindung und Kommunikation untereinander. Zweitens richten die skizzierten Perspektiven ihre Aufmerksamkeit darauf, inwiefern die ubiquitäre Verbreitung vernetzter Apparate nicht nur technische, praktische, politische, sondern räumliche Verschiebungen nach sich zieht. Entscheidend ist dabei, dass diese räumlichen Verschiebungen mehr betreffen als nur den Ort von Apparaten. Die Notwendigkeit einer Pax Technica oder das Entstehen eines technologisch Unbewussten bedeuten mehr als eine bloße Herausforderung etablierter nationaler Räume oder physischer Grenzen. Thrift und Howard beschreiben die Überlagerungen dieser Räume und Grenzen mit technischen Netzwerken,

16 Vor dem Hintergrund des spezifisch medienwissenschaftlich tradierten Interesses an Geräten, nicht zuletzt eingeleitet durch Kittler, schreibt Michael Seemann (2015, 101): »Die Anschauung des ›Geräts‹ reicht lange nicht mehr aus, um die Entwicklungen der letzten 15 Jahre auch nur annähernd adäquat beschreiben zu können. Das Gerät wurde vernetzt und vor allem in dieser Vernetzung hat es seine ungeheuer weltverändernde Kraft entwickelt, der wir heute gegenüberstehen. Kulturelle Praktiken und soziale Zusammenhänge, historische Konstellationen und die Betrachtung technischer Artefakte allein können den heutigen Stand der Medien nicht mehr erfassen. Sie erklären nicht die Größe von Google oder den Erfolg von Facebook. Sie verstehen die Machtspiele des Silicon Valley nicht und sind nicht kompetent im Erklären der Machtstrukturen.«

in denen sich das Verhältnis von Computermedien, Umwelten und menschlichen Nutzer:innen grundlegend wandelt. Sie weisen darauf hin, dass der maßgebliche Effekt von Ubicomp nicht in der Erhöhung der Anzahl von Computern, ihrer Miniaturisierung oder folgenden Ortsunabhängigkeit liegt, sondern in ihrem Schritt in die Peripherie und ihrem Verschwinden im Hintergrund, die daraus resultieren. Über ihren Ort hinaus, verschiebt sich hier die Relation vernetzter Computer.

Wie Netzwerke dabei eigene Grenzen ziehen und eigene Raumlogiken zum Tragen bringen, kann nun im Anschluss an Ubicomp besonders anhand zweier, zusammenhängender Beispiele vertieft werden, die jeweils deutlicher als Weiser die ordnenden und kontrollierenden Potenziale mobiler, vernetzter Computer in den Mittelpunkt stellen. Es handelt sich dabei erstens um RFID und zweitens um Medien der informationstechnologischen Adressierung und Positionierung in einem weiteren Sinne. Ihre technischen Potenziale zur Identifikation, Katalogisierung und Adressierung der Welt sind es, anhand derer Netzwerken bereits auf rein technischer Ebene oft epistemische und ontologische Konsequenzen zugeschrieben werden.

Positionierung

RFID (Radio Frequency Identification) ist nicht nur eine Variante von Ubicomp, sondern zudem ein entscheidender Faktor in der Umsetzung von dessen Zukunftsvisionen. Der Kern von RFID besteht darin, Dinge, teils aber auch Lebewesen, mit kleinen Computerchips (Tags) zu versehen, die daraufhin per Funk ausgelesen werden können. Das per Chip markierte Objekt kann auf diese Weise ohne direkten Sichtkontakt erkannt und identifiziert, automatisch in bestimmten Bereichen registriert werden usw. Üblicherweise wird zwischen aktiven und passiven RFID-Tags unterschieden: Erstere senden eigenständig Informationen an ein entsprechendes Lesegerät und sind daher auf eine eigene Energieversorgung angewiesen, letztere modulieren lediglich Funkwellen, aus denen sie auch die dafür nötige Energie beziehen, ohne eine eigene Energiequelle zu benötigen. Gerade die passiven Tags können verschwindend klein sein, teils nur Mikrometer, das heißt klein genug, um etwa innerhalb menschlicher Zellen platziert zu werden (Swedberg 2017; Hitachi 2006).

Abseits solcher Größenrekorde, die auch zur Bezeichnung mancher Tags als ›RFID-Powder‹ geführt haben, existieren jedoch auch größere Tags und zahlreiche unterschiedliche Chiparchitekturen mit verschiedenen Einsatzmöglichkeiten, die unter die Bezeichnung ›RFID‹ fallen. Wie unter anderem Christoph Rosol in seiner Kulturgeschichte von RFID-Technologien betont, verweist das Akronym bei näherem Hinsehen auf ein äußerst vielschichtiges kommunikationstechnologisches Gefüge, dessen diverse Wurzeln jeweils Jahrzehnte zurückreichen. Eine dieser Wurzeln präsentiert RFID-Tags als die elektronische Weiterentwicklung von Strichcodes, zur weiteren Automatisierung von Verkaufsprozessen im Einzelhandel. Als andere Vorläufer können die Freund-Feind-Erkennungssysteme angesehen werden, die seit dem Zweiten Weltkrieg genutzt werden, um Flugzeuge zu identifizieren (vgl. Garfinkel und Rosenberg 2006; Rosol 2007; Vinik 2015). Da die historischen Entwicklungsprozesse dieser Technologien oftmals kaum von gewissen Narrativen und Idealisierungen, von Utopien bis zu Schreckensszenarien, zu trennen sind, ist eine akkurate Beschreibung der Entstehung und

Kapazitäten von RFID nicht immer einfach: »Verteufelung und Vergötterung passen schlecht zwischen säkulare Schaltungen.« (Rosol 2007, 9)

Wichtiger als die historischen Details ihres Entstehens, sind an dieser Stelle allerdings der Erfolg und die Verbreitung von RFID-Technologien. Als bewegliche Markierungen, die automatisiert und ohne Sichtkontakt ausgelesen werden können, finden RFID-Tags gegenwärtig Verwendung in zahlreichen Kontexten, von Einzelhandel, Logistik und Warenverkehr bis zu Sportveranstaltungen, medizinischen und militärischen Zwecken. RFID-Technologien identifizieren und registrieren Bücher in Bibliotheken ebenso wie migrierende Fischeschwärme, Paketsendungen sowie elektronische Ausweise und, teils, Personen selbst (BSI 2004; Silva et al. 2017; Angell und Kietzmann 2006). Wie Ubicomp allgemein, so stellt auch RFID im Speziellen einen Grundstein der Entwicklungen und Vorhaben dar, die als Internet der Dinge beschrieben werden können. Nach Kevin Ashton, dem üblicherweise die Erfindung des Begriffs »Internet of Things« zugeschrieben wird, wurde dieser sogar in direktem Bezug auf RFID geprägt: 1999 wählte er »Internet of Things« als Titel für eine Präsentation über die Kombination von RFID mit den Möglichkeiten des Internets (Ashton 2009). Analog zu den Ideen von Ubicomp, liegt für Ashton der Nutzen von RFID-Technologien insbesondere in ihren Kapazitäten, außerhalb bzw. unterhalb von menschlicher Aufmerksamkeit tätig zu sein und diese dadurch zu entlasten. RFID, so Ashton (ebd.), ermächtige die Computer, die Welt und ihre Dinge eigenständig zu erfahren, und befreie so Menschen von der Notwendigkeit, Computer bedienen zu müssen.

Die so gezogene Linie zwischen Ubicomp, RFID und dem Internet der Dinge entspricht der engen historischen Verschränkung dieser Bereiche. Sie weist ebenfalls auf wichtige Parallelen hin. So sind auch bei RFID die spezifischen Vermögen einzelner Tags, ihre jeweilige Architektur oder teils beeindruckend geringe Größe oftmals weitaus weniger relevant als die Tatsache, dass sie sich in hoher Anzahl zu Netzwerken zusammenschließen lassen. Erst die Verbindung vieler Tags, zusammen mit Lesegeräten, Software und weiterer Infrastruktur, begründet letztlich den praktischen Nutzen von RFID. Ähnlich den Diskursen von Ubicomp und dem Internet der Dinge sind es daher auch hier Ideen der weiteren Verbreitung jener Tags, des immer großflächigeren Einsatzes von RFID-Technologien, die große Erwartungen und Hoffnungen gegenüber RFID wecken. Eine Durchdringung der Welt mittels vernetzter Dinge, die ohne direkte menschliche Einwirkung ihre Lage im Verhältnis zu anderen Dingen bestimmen können, die Informationen über ihre Umwelt erheben und diese untereinander kommunizieren, resultiert für mehrere Autor:innen in tiefgreifenden Veränderungen (vgl. Hayles 2009; Hörll 2011; Mitchell 2003). Mehr noch als Ubicomp, bedeutet RFID als Stellvertreter ubiquitärer Vernetzung und Identifikation für sie einen Wandel der Handlungsmacht von Menschen und Dingen, der Beschaffenheit von Privatsphäre oder Kognition und auch einen Wandel der Mechanismen von Referenz und Bedeutungszuschreibung an sich:

The most profound effect of electronic tracking, inscription, and interrogation techniques is, in combination and on a large scale, to change the fundamental mechanics of reference – the ways in which we establish meaning, construct knowledge, and make sense of our surroundings by associating items of information with one another and with physical objects. (Mitchell 2003, 120)

Der logische Endpunkt der Markierung und Identifizierung von immer mehr Dingen ist dabei die Markierung und Identifizierung aller Dinge. Dies weiß auch Ashton, weshalb seine Vision entlastender, hintergründiger Computer zugleich auch eine Vision ihres Allwissens ist: »If we had computers that knew everything there was to know about things [...] we would be able to track and count everything« (Ashton 2009). Das Wort »everything« ist dabei durchaus ernst zu nehmen; im Diskurs über RFID sind Gedanken über die vollständige Umhüllung und Durchdringung von Bereichen und Gebäuden mittels sogenanntem smart dust seit langem fester Bestandteil (vgl. Warneke et al. 2001; Anderson 2013). Auch Rosol erkennt daher in RFID ein spezielles epistemologisches Dispositiv (Rosol 2007, 14). Ausführlicher als Ashton beschreibt er RFID als »das schon immer dagewesene bürokratische und taxonomische Programm, dessen unerreichbare Erfüllung nunmehr in das nächste Jahrhundert übergeht.« (Rosol 2007, 153) Phantasmen einer universalen Klassifikation und Differenzierung von Objekten, vormals gebunden vor allem an Papiermedien, würden übertragen in ein elektronisches und informatisches Regime. Das Versprechen von RFID sei in diesem Sinne die Erfüllung der kybernetischen Vision, physische Objekte an Informationen zu koppeln, lesbar zu machen und sie folglich in Echtzeit katalogisieren, modellieren und kontrollieren zu können (ebd., 151–165).

Wenngleich Wissen und Kontrolle hier eine zentrale Rolle spielen, erhebt sich im Hintergrund dieser Theorien über RFID eine Gestalt, die deutlich älter ist als Ansätze der Kybernetik und eher zum Bereich der Wissenschaftsphilosophie gezählt werden kann. Die Spekulationen über RFID-gestützte Allwissenheit stellen in mehrerer Hinsicht eine Neuauflage des allwissenden Dämons von Pierre-Simon Laplace dar. Als Argumentation für einen naturwissenschaftlichen Determinismus schrieb dieser im Jahre 1814:

Eine Intelligenz, welche für einen Augenblick alle in der Natur wirkenden Kräfte sowie die gegenseitige Lage der sie zusammensetzenden Elemente kannte, und überdies umfassend genug wäre, um diese gegebene Größen der Analysis zu unterwerfen, würde in derselben Formel die Bewegungen der größten Weltkörper wie des leichtesten Atoms umschließen; nichts würde ihr ungewiss sein und Zukunft wie Vergangenheit würden ihr offen vor Augen liegen. (Laplace 1932, 1–2)

Die damit erdachte Instanz einer abstrakten Intelligenz, die um alle Distanzen, Geschwindigkeiten und Zustände aller vorhandenen Partikel im Universum weiß und mechanistisch ihre vergangenen und zukünftigen Zustände ableiten kann, hat sich, auch ohne dass Laplace selbst diese Bezeichnung verwendet hätte, als Laplace'scher Dämon etabliert und wurde seither vor allem im Kontext mechanistischer, thermodynamischer und jüngst quantenmechanischer Argumentationen über Determinismus diskutiert (s. Hawking 1999; Wolpert 2008; van Strien 2014). Wenn Theorien über RFID allwissende und allzählende Computernetzwerke und die vollständige Katalogisierung der physischen Welt in Aussicht stellen, dann zeigen auch sie sich von diesem Dämon besessen. Der Zuwachs an Wissen und Kontrolle, den sie in der Computerisierung und Vernetzung von immer mehr Dingen gegeben sehen, gründet in der Annahme, dass die Dinge und ihre Bewegungen im Zuge dessen berechenbar und ihre kausalen Verstrickungen klar einsehbar werden. Eine deterministische Welt wird hier technisch erfunden. Bezüglich der räumlichen Logiken, die die Beweglichkeit vernetzter Compu-

ter begleiten, ist dabei bezeichnend, dass die abstrakte Intelligenz, die den Endpunkt einer technischen Katalogisierung der Welt markiert, im Verhältnis zu Laplaces Gedankenspiel ihren Ort gewechselt hat: An die Stelle eines Dämons, der von den Elementen und Kräften, die er erfasst, getrennt bleibt und sie von außen analysiert, tritt bei Ashton, Rosol und anderen das Netzwerk selbst, als Gesamtheit aller vernetzten Dinge. Jene Dinge werden nicht lediglich erfasst oder identifiziert, sondern sind in ihrer Vernetzung von sich aus aktiv und stellen ihre Informationen eigenständig bereit. Im vergötterten oder verteufelten Endzustand von RFID erklären sich die Objekte selbst.¹⁷

Adressierung

Utopische oder dystopische Lesarten von RFID-Technologien bleiben zweifelsohne, zumindest vorerst, spekulativ. Sie legen jedoch wichtige Motive frei, die die Theorien und Praktiken beweglicher, vernetzter Computer begleiten. Gerade in den Zukunftsvisionen, die von RFID inspiriert werden, kommt nicht nur ein gewisses (technik-)deterministisches Versprechen zum Ausdruck, sondern auch die epistemischen Dimensionen der Technologie. Auch abseits dämonischer Zukünfte darf dabei nicht vergessen werden, dass RFID bereits jetzt epistemische Konsequenzen zeitigt. Die elektronische Markierung aller Bücher einer Bibliothek oder migrierender Fische produzieren Informationen über Standorte, Wege und Dauern, die vorher nicht zugänglich waren. Sie verändern damit ganz praktisch den Bereich dessen, was und wie wissbar ist. Vor dem Hintergrund solcher Verschiebungen von Wissen und Wissensoperationen ist ebenfalls wichtig, RFID nicht isoliert zu betrachten. So wie unter der Bezeichnung RFID mehrere technologische Entwicklungen zusammenlaufen und sich überkreuzen, so stehen auch RFID-Technologien insgesamt in Wechselwirkung mit weiteren Technologien und Medien. Fragen nach den Effekten vernetzter, beweglicher Computer müssen neben RFID auch Internetprotokolle, GPS, Mobilfunknetze und weitere verwandte Medien umfassen, die in der einen oder anderen Art die Position beweglicher Computer verzeichnen. Es sind diese Medien, die Florian Sprenger (2019b; vgl. auch 2018) übergreifend als »Medien mobiler Adressierung« bezeichnet. Gerade an ihnen wird deutlich, wie den epistemischen Effekten derartiger Netzwerke auch ontologische Effekte folgen können.

Sprengers Hauptaugenmerk liegt auf Mobilfunknetzen und deren Verfahren der Ortung und Adressierung von Endgeräten. Die Beweglichkeit dieser Endgeräte, so Sprenger, bildet die technische Herausforderung im Kern von Mobilfunknetzen: Ein Gerät muss, um ein solches Netz zu nutzen, mit ihm verbunden und in diesem Sinne erreichbar sein. Es benötigt daher eine Adresse, die eine korrekte Zuordnung von Gerät, Position und den gesendeten Daten ermöglicht. Wenn das Gerät während der Nutzung die Position wechselt, müssen die Verbindung und Erreichbarkeit aufrechterhalten werden, weshalb die Adresse dieser Bewegung Rechnung tragen muss. Statt einer statischen Adresse, wie etwa im postalischen Kontext, wird eine kontinuierliche

17 Unter dem Stichwort »Big Data« verlaufen die immensen Datenmengen, die aus der umfangreichen Vernetzung von Computern resultieren, daher auch manche Stimmen zu der äußerst problematischen Erwartung einer objektiven Kenntnis der Welt, mit der sich wissenschaftliche Hypothesen und Theoriearbeit erübrigen (vgl. Mayer-Schönberger und Cukier 2013, 55; Anderson 2008).

Adressierung des Geräts erforderlich: »die konstante Adressierung macht es möglich, sich innerhalb des vom Netz abgedeckten geographischen Raums zu bewegen, ohne den Kontakt zu verlieren.« (Sprenger 2019b, 65) Während hierfür im Fall von Mobilfunknetzen vor allem die Triangulation des jeweiligen Geräts durch die Verbindung mit mehreren Sendestation maßgeblich ist (in Kombination mit anderen Formen von Adressierung wie IP, MAC, GPS etc.), sei das Grundprinzip der stetigen Adressierung auch für viele andere Medientechnologien charakteristisch, etwa Self Tracking-Apparaten, Verkehrsüberwachungssystemen oder logistischem Tracking (Sprenger 2019b, 81). Entscheidend für solche Verfahren mobiler Adressierung ist dabei, dass die Ortung der jeweiligen Geräte zwingend ist: »Adressierung und Lokalisierung sind keine optionalen Nutzungsmöglichkeiten, sondern technische Bedingung der Verwendung solcher Technologien.« (Sprenger 2019b, 68) In ihrer Bewegung dokumentieren Geräte unweigerlich ihre Anwesenheit an Orten und werden nur so adressierbar und dadurch nutzbar. Es handelt sich hierbei um die Kehrseite des Verschwindens von Computern, die Weiser mit Ubicomp anvisiert. Mit Blick auf die Entlastung der Nutzer:innen wird jenes Verschwinden von Weiser ebenso wie von späteren Ansätzen, die das Motiv wiederholen, aus strikt menschlicher Sicht gedacht. Ein technisches Netzwerk wie im Falle von Mobilfunknetzen jedoch weiß notwendig um die Identität und Position aller vernetzten Elemente; entsprechende Unterscheidungen von Vorder- und Hintergrund, von Sichtbarkeit und Unsichtbarkeit halten aus Sicht des Netzwerks daher nur bedingt stand. Gerade die stetige Sichtbarkeit und Erreichbarkeit der Geräte im Netzwerk sind die Grundlage ihrer entlastenden Nutzung.

Mit Blick auf Netzwerke als Denkfigur sind speziell zwei Punkte von Interesse, auf die Sprenger ausgehend von Verfahren mobiler Adressierung hinweist, deutlicher noch als die Stimmen zu Ubicomp und RFID. Der erste Punkt betrifft die Relationalität des Raums, der sich dabei aufspannt. Der Raum, in dem sich Smartphones und andere Endgeräte mittels dieser Verfahren bewegen, ist nicht identisch mit dem herkömmlichen geographischen Raum. Er ist ein Resultat seiner medientechnologischen Durchdringung: »Ein solches Netzwerk, für das die uns umgebenden Mobilfunknetze das prominenteste Beispiel sind, besteht aus Relationen von Objekten, deren Orte und Bewegungen registriert sind, und nicht aus den Koordinaten des geographischen Raums.« (Sprenger 2019b, 58) Im Einklang mit dem spatial turn in den Kulturwissenschaften, betont Sprenger die soziale und hier insbesondere technische Konstruktion von Raum und Räumlichkeit. Analog zur metaphysischen Unterscheidung zwischen dem absoluten Raum, der als Behälter unabhängig von seinen Objekten existiert, und dem relationalen Raum, als Konsequenz der Verhältnisse zwischen Körpern, sieht Sprenger den Raum der (Mobilfunk-)Netzwerke nicht als alternative Beschreibung des physikalischen Areal, in dem sich mobile Computer bewegen, sondern als eigenes Produkt dieser Bewegungen. Statt von spezifischen, gleichbleibenden Orten markiert und abgesteckt zu werden, ist er durch die Relationen zwischen beweglichen Punkten determiniert. Die Vernetzung beweglicher Computer, mit anderen Worten, positioniert diese nicht in gegebenen Räumen und versieht sie dort mit Koordinaten – sie schafft neue Räume; die Räumlichkeit von Netzwerken ist nicht ihre Voraussetzung, es ist ihr Effekt.

Problematisch wird dies insbesondere anhand des zweiten Punkts, den Sprenger hervorheben kann. Die konstante Adressierung, um unterbrechungsfreie Erreichbarkeit zu gewährleisten, zielt selbst auf eine Form von Absolutheit. Innerhalb der Reichweite eines Mobilfunknetzes sollen Geräte lückenlos erreichbar und alle möglichen Positionen abgedeckt sein. Erreichbar und adressierbar zu sein, ist, wie angemerkt, notwendige Bedingung der Teilhabe am Netzwerk. Ist etwas nicht erreichbar, so kann es folglich auch nicht Teil des Netzwerks sein. Die Verbindung zum Netz wird so eine Frage der Existenz: »Adressierbar zu sein ist mithin ein technischer Modus mobiler Existenz – was nicht adressierbar ist, gibt es in den Netzen der Übertragungen nicht, weil es keinen Ort hat und sich nicht bewegen kann.« (Sprenger 2019b, 59) Die notwendige Positionierung und Identifizierung jedes mit dem Netzwerk verbundenen Geräts wiederholt an dieser Stelle, was mit Füllsack in der Einleitung angesichts mathematisch-graphischer Netzwerke angemerkt wurde, nämlich die Tatsache, dass ein Knotenpunkt eines Netzwerks nicht ohne Verbindungen zu anderen Knotenpunkten existieren kann. Eine ähnliche Unmöglichkeit gilt daher auch für Netzwerke aus mobilen Endgeräten: Ist ihr Raum eine Konsequenz der Relationen der verbundenen Geräte, dann kann ein unverbundenen Gerät in diesem Raum nicht vorkommen. Technische Netzwerke und Verfahren mobiler Adressierung offenbaren in diesem Sinne eine ontologische Dimension, wie Sprenger betont:

Mit dieser Adressierbarkeit potenziell aller Objekte im Mobilfunk ist eine Ontologie verbunden, für die nur das existiert, was eine Adresse hat und vernetzt ist. Zugang zum Netz ist an die Existenzbedingung der Adressierbarkeit gekoppelt. Diese Ontologie kennt nur zwei Zustände: Existenz, das heißt Adressierbarkeit, und Nicht-Existenz, das heißt, über keine Adresse zu verfügen. (Sprenger 2019b, 79)

Auch ohne eine tatsächlich lückenlose Netzabdeckung kann diese Ontologie der Adressierbarkeit bereits in Form diverser medienpraktischer und politischer Effekte beobachtet werden. Bedenkt man die zunehmende Bedeutung, die technischen Netzwerken im gesellschaftlichen Alltag zukommt, die Rolle von Netzzugang für private, berufliche oder öffentliche Kommunikation, so kann die medientechnische Erreichbarkeit in mancher Hinsicht als Bedingung gesellschaftlicher Teilhabe und sozialer Existenz angesehen werden. Hinzu kommt die Tatsache, dass die Ortung und Identifizierung von Geräten, die ihrer Adressierung zu Grunde liegen, mehr ermöglichen als lediglich eine Verbindung zum Netzwerk. Neben der Aufzeichnung dieser Daten und damit Möglichkeiten der Nachverfolgung, der Profilbildung etc. können adressierende Medien auf Dauer auch genutzt werden, um Entscheidungen zu treffen über den Ort des jeweiligen Geräts und über dessen Berechtigung, an diesem Ort zu sein. In der beispielhaften Bibliothek mit RFID-markierten Büchern weiß das System folglich nicht nur, wo Bücher sind, sondern auch, ob sie sich *am richtigen Platz* befinden. Verfahren der Positionierung und Identifizierung erlauben auf diese Weise auch eine Authentifizierung, je nach Kontext von Objekten oder von Lebewesen, und Türen, die sich ausschließlich für Befugte öffnen, sind sogar bereits Teil von Weisers ursprünglicher Vision von UbiComp (Weiser 1991, 99). Geht man von einer Ontologie der Adressierbarkeit aus, so betrifft diese demnach nicht nur Objekte, sondern auch allerlei Subjekte. In einem anderen Text schlussfolgert

Sprenger (2019a, 83) entsprechend übergreifend: »Vernetzt zu sein ist zu einem Merkmal unserer Existenz geworden.«

Der ontologische Status von Computern wird hier zugespitzt: War Friedrich Kittler noch der Überzeugung, dass nur »Schaltbares« existiert (Kittler 1993, 182), so scheint wenige Jahre später nur noch Vernetztes Existenz beanspruchen zu können. Ein etwaiger Dämon beginnt an diesem Punkt, mehr als zu zählen und zu wissen, nämlich Entscheidungen zu treffen und automatisiert Kontrolle auszuüben. Technische Netzwerke überlagern bestehende physikalische und soziale Räume und verändern bzw. regulieren die Relationen der vernetzten Elemente gemäß ihrer eigenen Logik. Die Vernetzung beweglicher Computermedien bedeutet dann eine räumliche Verschiebung, nicht nur bezogen auf den geographischen Raum, in dem RFID-Tags und mobile Endgeräte neue Orte einnehmen können. Mit der Verbreitung vernetzter Computer entfalten sich neue Räume, konstituiert durch die Verhältnisse der Geräte und Knotenpunkte zueinander. Dabei kommen neue Konzepte und Topologien zum Tragen, die bestehende Raumlogiken zur Disposition stellen, etwa auf geo- und machtpolitischer Ebene, durch die Einverleibung immer mehr Geräte in raumstrukturierende Netzwerke – mit Aussicht auf das Phantasma einer kybernetischen Weltformel – oder durch ein lang angestrebtes Verschwinden von Computernutzung und Berechnungsprozessen im Hintergrund von menschlicher Handlung und Wahrnehmung.

Die Entwicklung vernetzter, beweglicher Computer, von Ubicomp über RFID bis zu Medien mobiler Adressierung, gemeinsam mit ihren Utopien der Entlastung, des Allwissens und der Kontrolle, kann somit die Operativität technischer Netzwerke freilegen ebenso wie die raumschreibenden Prozesse, die sie begleiten. Wichtig ist dabei, dass Netzwerke bereits auf technischer und materieller Ebene weder rein als Infrastrukturen von Bedeutung sind, noch als deren metaphorische Bezeichnung oder graphische Modellierung. Zwischen technologischen Entwicklungen und erhofften oder befürchteten Zukünften, zwischen kritisch reflektierten Tatsachen und davon inspirierten Spekulationen, sind sie gleichzeitig praktische und theoretische Größen, die die Relationen und Beziehungen von beweglichen Computern, menschlichen Existenzen und ihrer gemeinsamen Umgebung auf beiden Ebenen verändern. Konfrontiert mit solchen Netzwerken und auch den umweltlichen, epistemischen oder ontologischen Folgen, die viele Autor:innen ihnen zuschreiben, stellt sich die Frage, welche Form von Gesellschaft auf dieser Grundlage existieren kann. Wie operieren Netzwerke als gesellschaftliche Größen? Oder anders: Wie prägen Netzwerke als eine Denkfigur gesellschaftliche Theorien und Diagnosen?

2.3 Netzwerke als Gesellschaft

Der Befund, dass wir in einer vernetzten Gesellschaft leben, kann als Gemeinplatz angesehen werden. Spätestens seit den 1990er Jahren lässt sich über technische, politische und ökonomische Vernetzungen hinaus auch eine gesellschaftliche Aufmerksamkeit für den veränderten Alltag unter Bedingung dieser Vernetzungen beobachten – viele Stimmen waren vom Begriff und der Metapher des Netzwerks »geradezu besessen«, wie Schüttpelz (2007, 25) kommentiert. Dabei müssen nicht ausschließlich Computernetz-