

PROJEKTBERICHT InNav

Indoor-Navigation am Frankfurter Flughafen



Frankfurt am Main, 24.09.2015
Sommersemester 2015

HG 2_Lehrforschungsprojekt Stadt_Digitalisierung und Stadt
Seminarleitung: Prof. Dr. Detlef Kanwischer

Jascha Marian Noatzke, Matrikelnummer 5904398
Email: che23@gmx.de

Valentin Meilinger, Matrikelnummer 4842219
Email: valentin.meilinger@stud.uni-frankfurt.de

Master Geographien der Globalisierung: Märkte und Metropolen, 2. Fachsemester

Inhalt

1 Einleitung	3
2 Theoretischer Rahmen	4
3 Forschungsdesign	5
3.1 Konzeption	5
3.2 Methodik.....	6
4 Ergebnisteil	7
4.1 Flughafen Frankfurt als body-technology-nexus	7
4.2 Smartphones: Sozialisation, Verweisensein, Routinen	8
4.3 Indoor-Navigation: Wie uns der Flughaften zu Cyborgs macht.....	9
5 Hybridisierung von Handlungsmacht im Netzwerk der Indoor-Navigation	10
6 Fazit: Der Flughafen Frankfurt als Prototyp der Cyborg City?	12
Literatur.....	14
Empirie.....	15
Erklärung der Eigenständigkeit.....	15

1 Einleitung

Die Geschäftsstrategien globaler Softwaregiganten wie Google, Amazon und Co. revolutionieren heute Gesellschaft in Theorie und Praxis. Google Street View kartiert mittlerweile Kletterrouten im Yosemite National Park und rückt immer tiefer in den sozialen Alltag vor (Google 2015a). Die Relevanz dieser Entwicklungen spiegelt sich nicht zuletzt in der Marktdynamik um digitale Kartendienste wieder: 2013 kauft Google das kalifornische Start-Up Waze für 1,3 Mrd. Dollar (Rushe 2013) und Apple übernimmt im selben Jahr den Indoorkartographen Wifislam (Knoke 2013). Gleichzeitig wird in Deutschland der Frankfurter Flughafen zum Labor der App-basierten Indoor-Navigation. Wir beobachten, wie Technologie Gesellschaft verändert, kapitalistische Verwertungslogiken dabei fundamental das „wie“ dieser Veränderungen strukturieren und technische Innovationen in bestimmten Laufbahnen hervorgebracht werden. Indoorkartographie umfasst dabei die räumliche Dimension dieses Verhältnisses von Technologie und Gesellschaft und wird damit für Debatten der Stadtforschung relevant. Konzeptionelle Grundlagen der Arbeit gehen jedoch auch aus den *Science and Technology Studies* hervor, die sich mit der Bedeutung von Technologie für die Konstitution von Gesellschaft beschäftigen. Bruno Latour (2006, 2007) und zahlreiche andere Forscher^{1 2} theoretisieren Gesellschaft als relationales Produkt soziotechnischer Konstruktionsprozesse von Wirklichkeit. Die Stadt, als *machinic assemblage*³ und Teil dieser Wirklichkeit, wird dabei zum Produkt technisch vermittelter Praktiken des täglichen Stadt-Machens – *everyday urbanisms* (Amin & Thrift 2003: 9).

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich damit, wie durch die Smartphone App „FRA Airport“ am Frankfurter Flughafen Räume als *coded spaces*⁴ in hybriden Akteur-Netzwerken der Indoor-Navigation hervorgebracht werden. Die hybride Produktion des Flughafens als *body-technology nexus*⁵ wird dekonstruiert und Machtgeometrien im Netzwerk der Navigation werden offengelegt. Dazu wurde empirisches Datenmaterial aus Experteninterviews und autoethnographischen Selbstversuchen durch eine qualitative Inhaltsanalyse (Mayring 2012) systematisch ausgewertet. Die Fallstudie zeigt, wie sich das Navigationsnetzwerk im Spannungsfeld zwischen einer einerseits komplexen und andererseits geordneten Wirklichkeit am Flughafen artikuliert. Letzterer wird zum Labor der Indoor-Navigation. Laborbedingungen werden geschaffen, die einzelnen Netzwerkelemente in eine Ordnung gebracht (territorialisiert), diese Ordnungen mit der soziomateriellen Komplexität des Flughafens konfrontiert, dabei teilweise aufgelöst (deterritorialisert) und schließlich wieder in neuen Konstellationen hervorgebracht (reterritorialisert). Am Ende der Entschlüsselung der Black-Box Indoor-Navigation stehen Charakteristika von Netzwerken, die den Flughafen als prototypische Cyborg City erscheinen lassen, solchen gegenüber, die das Netzwerk im Labor Flughafen aus den Fugen geraten lassen. Etwa-

¹ Gender-Klausel: Um den Lesefluss nicht zu stören, werden in der vorliegenden Arbeit weibliche Formen nicht explizit angeführt. An dieser Stelle wird jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen, dass sich alle personenbezogenen Formulierungen grundsätzlich gleichermaßen auf Frauen und Männer beziehen.

² vgl. Law (2006), Bellinger & Krieger (2006)

³ vgl. Amin & Thrift 2003, McFarlane 2011, sowie ferner Deleuze & Guattari 1987

⁴ vgl. Kitchen & Dodge 2005 sowie ferner Thrift & French 2002

⁵ vgl. Gandy 2005

ige Netzwerkverbindungen reichen von der Architektur des Terminalgebäudes bis in die Hauptquartiere des Silicon Valleys. Zudem erstrecken sich diese entlang unterschiedlichster Dimensionen der Ordnung der Welt am Flughafen. Wir treffen auf Sicherheit, Effizienz, Konsum, Wohlbefinden, Innovation aber auch Irritation, Komplexität, Datenschutz, Überwachung. Die Arbeit leistet letztlich auch einen Beitrag dazu, diese Begegnungen auf Smart Cities und die Welt als Labor soziomaterieller Ordnungsprozesse zu übertragen.

2 Theoretischer Rahmen

Eine Konzeption von Raum, das die Stadt als Assemblage einzelner soziomaterieller Komponenten versteht und dabei an poststrukturalistische Debatten der Assemblagetheorie anknüpft sowie das Gesellschaftsmodell der Akteur-Netzwerk Theorie (ANT) dienen als theoretische Grundlagen dieser Arbeit. Die Kombination beider Stränge ermöglicht es, einen theoretisch fundierten Blick auf tägliches Stadt-Machen, Performanz und die Interaktion hybrider Aktanten in Netzwerken zu richten. Die Integration von Smartphones, Routern, Flughafenarchitektur, Cyborgs etc. in einen Interaktionszusammenhang innerhalb des Netzwerks der Indoor-Navigation macht dieses zu einem solchen hybriden Gefüge und den Untersuchungsgegenstand der Arbeit somit höchst kompatibel mit der Theorie.

Was bedeutet es soziale Wirklichkeit bzw. hier den Flughafen als Assemblage zu denken? Die Theoretiker Deleuze & Guattari (1987: 7ff.) charakterisieren Assemblages als Wurzelgeflecht des Sozialen mit den Attributen Beziehungen, Heterogenität, Vielfalt und Diskontinuität und verweisen damit in erster Linie auf die Unstetigkeit der sozialen Wirklichkeit. Ebenso ist die Stadt als relationales Gefüge verschiedenster soziomaterieller Bestandteile einer ständigen Territorialisierung, De- und Reterritorialisierung (McFarlane 2011: 653) von Beziehungen in diesem Gefüge ausgesetzt. Kontextuell werden in solchen stetigen Veränderungsprozessen stets offene „*particular urban alignments*“ (ebd.: 654, Hervorheb. i. Orig.) hervorgebracht. Der Frankfurter Flughafen wird hier als ein solches spezifisches Artefakt soziomaterieller *everyday urbanisms* – täglicher Prozesse des Stadt-Machens – konzeptualisiert. Eine spezifische Ordnung der Welt am Flughafen wirkt dabei für die dortige soziale Praxis als strukturierend; d.h. „*moments of encounter*“ (Amin & Thrift 2003: 30) von Personen und Umwelt werden in soziomateriellen Netzwerke geordnet.

Diese spezifische Ordnung der Welt am Flughafen unterliegt also prozessualen Produktionslogiken in Akteur-Netzwerken und wird in der ANT „als interaktive[r] Effekt behandelt“ (Law 2006: 441). Netzwerkinterne technische „*ordering devices*“ (Amin & Thrift 2003: 91), wie die Indoor-Navigationsapp, eröffnen dieser Produktionslogik von Raum bestimmte Bahnen, diskontinuierliche und antideterministische „*lines of flight*“ (Deleuze & Guattari 1987: 4). Innerhalb dieser Grenzen des Netzwerks artikulieren sich interaktive Übersetzungsprozesse zwischen hybriden Aktanten (Bellinger & Krieger 2006: 33) bzw. „Quasi-Subjekten“ (Lash 1999: 317). Erst indem Pasteurs im Labor unter geordneten Bedingungen mit dem Milzbrand Erreger in Interaktion tritt, wird dieser wirkmächtig und

politisch relevant (Latour 2006: 108f.). Die Performanz des Erregers äußert sich (Bellinger & Krieger 2006: 31).

In der Stadt als Assemblage bzw. im Netzwerk wird Handlungsmacht letztlich also „*as something that is distributed across many actors and parts of actors, as an ,ecology of mind'*“ (Amin & Thrift 2003: 85, nach Bateson 1973) gedacht. Raumproduktion als technologisch vermitteltes „*management of encounters*“ (Amin & Thrift 2003: 94, Hervorheb. i. Orig.) ist in hybride Machtgeometrien eingebettet (Gandy 2005: 38). Analog zu einer Diskontinuität in der Zusammensetzung der raumproduzierenden Akteur-Netzwerke ist damit auch der Intentionalitätsbegriff vielfach gebrochen. Die gebaute Umwelt am Flughafen beispielsweise, als spezifisches Ergebnis soziomaterieller Raumproduktion wird damit als Effekt solcher hybrider Machtgeometrien und darin nur mehr in Teilen zuordenbarer Intentionalitäten behandelt. In der Stadt, argumentiert Gandy (2005: 28) weiter, werden solche hybriden Machtgeometrien, erst in einer „*corporeal experience of space*“ erfahrbar. Der menschliche Körper wird dabei zum epistemologischen Kern der Untersuchung des von technologischen „*layer[s] of mediation*“ (Amin & Thrift 2003: 97) koproduzierten Cyborg Raums. Solche Übersetzungsschichten der Konstitution von sozialer Wirklichkeit folgen zunehmend digitalen Codes und werden durch Automatisierung und Algorithmen (Thrift & French 2002: 314) in der Produktion von „*coded spaces*“ (Kitchen & Dodge 2005: 173) relevanter denn je. Tägliche soziale Praxis ist also fundamental von Digitalisierung durchsetzt und der menschliche Körper agiert im Zusammenspiel mit seiner Umwelt als Cyborg in der Stadt als Assemblage. Die dargelegte Theorie für die Untersuchung von Indoor-Navigation als Black Box – stabile Netzwerke deren „Inputs erwartungsgemäß zu Outputs“ (Bellinger & Krieger 2006: 43) führen – zur Anwendung zu bringen bedeutet schließlich, dem Netzwerk der Navigation „durch alle [...] Transformationen hindurch [zu] folgen“ (Latour 2006: 123). Wie dies konzeptualisiert und umgesetzt wurde, wird im Folgenden gezeigt.

3 Forschungsdesign

3.1 Konzeption

Der theoretisch-konzeptionellen Anleitung folgend, Übersetzungsprozessen der Indoor-Navigation durch dieses Netzwerk hindurch nachzuzeichnen, schafft die Arbeit ein Verständnis dafür, wie durch Digitalisierung das Verhältnis von Körper und Raum am Frankfurter Flughafen neu geordnet wird. Grundlegender kann mit Hilfe der Theorie gezeigt werden, wie der Flughafen als Assemblage hervorgebracht wird und sich Gesellschaft bzw. Stadt im Sinne der ANT konstituiert. Dieser Abstraktion vorweg, wird der Flughafen als hybrides Produkt sozialer Praxis dekonstruiert und Bedingungen der Raumproduktion darin offengelegt. Der Blick auf die Navigationsapp „FRA Airport“ gewährleistet einen empirischen Zugang zu dieser Problematik, indem wir fragen, wie diese Navigationstechnologie das räumliche Handeln von Quasi-Subjekten am Frankfurter Flughafen als „*body-technology nexus*“ (Gandy 2005: 40) kanalisiert. Es geht zunächst darum empirisch zu erfassen, wie die Anwen-

derung der App zu ganz bestimmten Routen und Orientierungsverhalten von Quasi-Subjekten führt. Über eine Sensibilisierung dafür, wie räumlich Praxis von Cyborgs durch digitale Technologie strukturiert wird, werden Machtgeometrien zwischen den Netzwerkkomponenten entschlüsselt. Der Körper der Cyborgs wird dabei zum zentralen Ort des Erkenntnisgewinns; daher die Konzeption des Flughafens als *body-technology-nexus*. Schließlich wird die Rolle der digitalen Technologie in der täglichen soziomateriellen Praxis am Flughafen nachvollzogen und es werden Rückschlüsse auf eine dortige digital vermittelte Neuordnung des Verhältnisses von Körper und Raum gezogen. Gleichzeitig findet eine solche Digitalisierung sozialer Praxis nicht in einem politökonomischen Vakuum statt. Larry Pages avantgardistische Unternehmensneustrukturierung *Alphabet* verändert die Welt. Auf der Ebene dieser Studie lassen sich partielle Aspekte dieser Veränderung im Hinblick auf technologische Innovationen, deren gesellschaftlicher Implikationen und deren Eingebettetsein in ein kapitalistisches Wirtschaftssystem darstellen. Daher die hohe Aktualität und Relevanz der Forschung.

3.2 Methodik

Das Verhältnis zwischen Digitalisierung, Körper und Raum steht im Zentrum des Erkenntnisinteresses. Gleichzeitig ist dieses Verhältnis in soziale Sinnstrukturen eingebettet. Beide Aspekte werden hier methodisch adressiert. Ein qualitatives Experteninterview nach Meußner und Nagel (1991) mit einer zuständigen Person der Fraport AG zielte darauf ab, Indoor-Navigation als soziotechnisches System zu begreifen. Die Handlungsmacht der digitalen Technologie im täglichen Stadt-Machen wurde autoethnographisch zugänglich gemacht. Als Cyborg-Ethnologen agierend dokumentierten die Forscher die eigenen gelebten Erfahrungen während der Navigation, um darüber ein Verständnis für die soziomaterielle Semantik der Welt am Flughafen zu bekommen. Autoethnographie ermöglicht es, Sinnbeziehungen zwischen den somatischen Erfahrungen des Cyborg-Ethnologen und den semantischen Strukturen, worin diese Erfahrungen eingebettet sind, interpretativ herzustellen (Spry 2001). Für die Untersuchung wurden autoethnographische Selbstversuche durchgeführt und verschriftlicht. Um der alltäglichen Praxis am Flughafen gerecht zu werden, wurden im Vorfeld typische Szenarien der Navigation (Abflug, Ankunft, Konsum, Abholen) konzipiert und simuliert. Die Erfahrungen wurden zunächst systematisiert nach Informationen zu „Thema“, „Umgebung“, „Vergleich“ (mit nicht digital vermittelter Navigation), „Selbstreflexion“ sowie „theoretische Memos“ festgehalten und dann in autoethnographischen Narrativen verdichtet. Vier Charakterskizzen der Cyborg-Ethnologen zu deren Umgang mit Smartphones ermöglichen schließlich eine Einordnung der Ergebnisse der Autoethnographie.

Die Auswertung der Interviews und der autoethnographischen Narrative erfolgten parallel nach Mayrings (2012) qualitativer Inhaltsanalyse. Bei der Auswertung der Netzwerkversuche geht es dabei um „latente Sinngehalte“ (Mayring 2012: 469), die dem Narrativ inhärent sind und in einem „Kommunikationszusammenhang“ (ebd.: 471) zwischen den einzelnen Netzwerkelementen der Navigation artikuliert werden. Aussagen des befragten Experten wurden dagegen als direkte Informationen

über den Sinngehalt der Welt am Flughafen in die Analyse einbezogen. Methodisch wurden alle empirischen Daten schrittweise „induktiv“ (ebd.: 472) im Sinne einer flexiblen qualitativen Inhaltsanalyse kategorisiert und in deren Komplexität reduziert (Gläser 2009: 198). Gleichzeitig wurden empirische Kategorien an theoretischen Begriffen gespiegelt. Gerade bei der Untersuchung von „Situationen [...], wo das Spektrum der zu berücksichtigenden Entitäten fluktuiert“ (Latour 2007: 23) eignet sich eine induktive Kategorisierung. Man wird damit methodisch dem antiessentialistischen Programm der ANT gerecht. So identifizierte Kompensationsstrategien⁶ des Navigationsnetzwerks bei Irritationen der Navigation wurden demnach als Dimensionen hybrider Netzwerkhandlungen aus dem empirischen Material abstrahiert. Für das Interview erscheint eine induktive Kategorisierung insofern auch sinnvoll, als Indoor-Navigation als eher emergentes Techniksystem noch wenig theoretisiert ist. Die Logik der Aufarbeitung und Darstellung der Ergebnisse zielt letztlich eher auf eine „Überprüfung“ (Reicherts et al. 2010: 56) der theoretischen Perspektive ab. Dies geschieht jedoch nicht im Sinne einer holistischen Sinnprüfung der Theorien. Vielmehr sollen mit deren Blick auf die Welt am Frankfurter Flughafen beobachtbare Phänomene im Netzwerk Mensch-Technologie-Raum gefasst werden. Aussagen zu grundlegenden Debatten über Smart Cities und Innovationen in soziotechnischen Systemen können davon in Teilen abgeleitet werden und bereichern Debatten zu Gesellschaft und Technologie.

4 Ergebnisteil

4.1 Flughafen Frankfurt als *body-technology-nexus*

Der Flughafen Frankfurt bediente 2014 täglich mehr als 163.000 Passagiere, gilt als wirtschaftlicher Motor der Rhein-Main Region und steht gleichzeitig im globalen Wettbewerb mit Städten wie London, Tokyo oder Los Angeles (Fraport AG: 2015a). Dies stellt hohe Anforderungen an die tägliche Organisation des Airports. Eine wichtige Säule dessen ist ein reibungslos funktionierender Terminalbetrieb, wofür die Fraport AG seit 2011 eine App-basierte Indoor-Navigation als „innovatives Produkt“ (Fraport AG 2015b) des Passagierstrommanagements einsetzt. Täglich stoßen solche Managementformen auf einen breiten Horizont an sozialen Prozessen am Flughafen. Wir skizzieren, wie der Frankfurter Flughafen angesichts dessen als *body-technology-nexus* organisiert ist.

Grundsätzlich ermöglicht eine Infrastruktur an Wifi-Routern und intelligenten Servern eine aktive Ortung privater Smartphones. Diese senden dazu keine eigenen Ortungssignale aus; d.h. das System funktioniert server- nicht clientbasiert. Die Fraport AG reagierte damit auf Apple Technologie, die für iPhones keine clientbasierten Systeme zulässt. Globale Standards greifen hier tief in lokale Systeme ein und bestimmen letztlich über die Basisinfrastruktur der Navigation am Flughafen. Erlaubt die Infrastruktur zwar eine Identifizierung aller Smartphone im Signalbereich, so erschweren lange Rechenzeiten, Störsignale und Abschirmungen die Ortung. Eine komplexe, da organisch gewachsene Gebäudearchitektur steht damit einer reibungslosen Navigation im Weg. Damit ist eine automatisierte

⁶ Auswertungskategorien sind im Ergebnisteil der Arbeit unterstrichen markiert.

Ortung einzelner Smartphones nicht möglich und die Positionsbestimmung erfolgt deshalb manuell über Points of Interests (POI) oder QR-Codes (Interview Fraport 2015). Diese Problematik nachhaltig zu überbrücken, scheint sehr tiefgehende technische Veränderungen zu benötigen – Technologiesprünge, die momentan großen Technologiekonzernen vorenthalten bleiben⁷. In der Praxis trifft diese Komplexität der materiellen Infrastruktur auf vielfältigste soziale Prozesse. Die Konstitution von Sinn am Flughafen, worin das Netzwerk der Navigation eingebettet ist, erfolgt demnach soziotechnisch.

Sichtbar wird und Ordnung erfährt diese Gemengelage entlang unterschiedlicher Dimensionen eines hybriden *everyday urbanism* am Flughafen. Ein effizientes Management von Passagierströmen und Kapazitäten an Sicherheitsschleusen sowie eine angestrebte effiziente Raumnutzung ordnen den Flughafen nach ökonomischen Gesichtspunkten. Gleichzeitig sind sicherheitsrelevante Fragestellungen fundamental für die räumliche Organisation des Flughafens sowie auch die Implementierung und Anwendung innovativer Prozesslösungen im Terminalmanagement (Interview Fraport 2015). Demgegenüber bringen Dynamiken täglicher sozialer Praxis am Flughafen diese Managementansprüche aus der Ordnung und heben auch das Netzwerk der Indoor-Navigation aus den Angeln. Die Semantik des Beschilderungssystems erweist sich in dieser Hinsicht oftmals als Expertensystem, Stress der Passagiere führt zu irrationalem Navigationsverhalten, Übertechnisierung und unausgereifte Techniksysteme tragen zu der hohen Komplexität der Alltäglichkeit des Flughafens bei (Narrative 2015a-d). Es eröffnet sich ein Nebeneinander komplexer soziomaterieller Prozesse, d.h. die kontingente Realität des Flughafens als *body-technology-nexus*. Indoor-Navigation tritt in diesem Spannungsfeld von Strukturiertheit und Kontingenz des Flughafens als digitaler Ordnungslayer auf und „ergänzt“ (Interview Fraport 2015) bisweilen nur bestehende Beschilderungssysteme im täglichen „*management of encounters*“ (Amin & Thrift 2003: 94) am Flughafen.

4.2 Smartphones: Sozialisation, Verwiesensein, Routinen

Die Neuordnung des Flughafens als *body-technology-nexus* sowie die Art und Weise, wie Cyborgs im Navigationsnetzwerk gesteuert werden, hängt von unterschiedlichen Parametern, die den Umgang mit der Technologie beschreiben, ab. Die Kategorien Sozialisation mit und Verwiesensein auf Smartphones sowie Routinen im Umgang mit Smartphones charakterisieren dies (Charakterisiken 2015a-d). In erster Linie zeigt die Empirie, dass auch bei geringer Erfahrung mit Smartphones deren Anwendung besonders schnell erlernt wird und solche digitalen Medien gekoppelt an Technologiesprünge immer tiefer in den Alltag eingreifen. Die Sozialisation mit Smartphones erfolgt dabei oft inkrementell und einhergehend mit der Verfügbarkeit der Technologie. Niedrigschwellige Bedienelemente und ein hoher Grad der Standardisierung von Kartendiensten über verschiedenste digitale Medien hinweg fördern eine schnelle Eingewöhnung. Als elementarer Teil der Alltagsorganisation sind Smartphones damit mittlerweile tief in *everyday urbanisms* eingewoben. Daraus resultiert ein hoher Grad des Verwiesenseins auf diese Technologie. Es zeigt sich auch wie Handlungsrouninen an techni-

⁷ Google testet gerade eine Verstärkung von GPS Signalen innerhalb von Gebäuden, womit deren Kartendienst „Google Maps“ auf den Indoor-Markt zurückgreifen könnte (Google 2015b).

sche Abläufe geknüpft sind: „Aus Gewohnheit lese ich kurz die Uhr auf dem Tablet und Prüfe den Akkustadt: 16:33 Uhr, 67% Akku verbleiben“ (Narrativ 2015d). Wir beobachten eine Diagnostik des erweiterten Körpers des Cyborgs. Gleichzeitig liegt der Benutzung der Technologie je nach Sozialisation jedoch nach wie vor oftmals eine gewisse Skepsis gegenüber. Der Navigationsprozess zeigt im Folgenden, wie diese Umgangsformen mit Smartphones tägliches Stadt-Machen beeinflussen.

4.3 Indoor-Navigation: Wie uns der Flughafen zu Cyborgs macht

Der Flughafen als Labor

Aus den autoethnographischen Netzwerkversuchen konnte ein prototypischer Ablauf der Indoor-Navigation synthetisiert werden (Narrative 2015a-d). Grundlegend für die Navigation ist zunächst die manuelle Positionsbestimmung. Dazu werden Informationen der digitalen Karte und die Semantik des Beschilderungssystems mit visuell wahrgenommenen Navigationsankern (POIs) der physischen Umwelt abgeglichen. Der Cyborg vollzieht eine Übertragungsleistung, indem digitale Codes in körperliche Wahrnehmung und Handlung internalisiert werden. Damit erfolgt eine Ordnung aller Komponenten des Netzwerks auf das Navigationsziel hin. Der Flughafen wird zum Labor dieser Ordnung.

Ein Netzwerk gerät aus den Fugen...

Folgt der Cyborg dann den Pfeilen auf der digitalen Karte durch die gebaute Umwelt, heben dabei immer wieder Irritationen das Netzwerk aus den Angeln. Die Übertragungsleistung des Netzwerks wird gestört, indem die Semantik der Ortsbezeichnungen und die Wahrnehmung des Cyborgs nicht zusammenfinden. Folglich hat der Cyborg „höchstens eine abstrakte Vorstellung [seiner] Position“ und „kann [seine] eigene Position innerhalb des Flughafens nicht in Relation zu anderen [...] Orten [...] setzen“ (Narrativ 2015d). Ähnliche Irritationen kann die komplexe Gebäudearchitektur hervorrufen, indem Funktionszuweisungen an die gebaute Umwelt und das Erkennen dieser als solche divergieren. Abhängig vom Grad der Sozialisation mit Smartphones bewirken auch Störungen der App Irritationen des Netzwerks: „Die App stürzt ab. Ich denke mir nicht viel dabei und starte neu [...]“ (Narrativ 2015d). Anders reagiert dieses Netzwerk: „Auch dieses Mal wieder haben sich die Probleme, die ich mit dem Gerät habe, wiederholt. Ich wurde ungeduldig, vielleicht, weil ich die Anwendung nicht gut beherrsche und habe letztendlich doch nach dem Weg gefragt“ (Narrativ 2015b).

...und ordnet sich wieder neu

Nachdem die Ordnung des Netzwerks durch eine digitale Irritation kurzzeitig aufgehoben wird, fragt der Cyborg „nach dem Weg“ (ebd.). Es wird eine neue Netzwerkverbindung geschaffen, indem

eine soziale Informationsroutine abgerufen wird: „Obwohl⁸ ich die Technik hatte, fragte ich trotzdem mehrmals andere Menschen nach Informationen, die mir fehlten“ (Narrativ 2015b). Diese Kontingenz und Offenheit des Netzwerks ermöglicht letztlich eine Kompensation fehlender Information. Auch hier decken sich Raumwahrnehmung und digitaler Code nicht vollständig: „Der Blick auf die App zeigt mir jedoch einen Weg über den ‚Lufthansa WorldShop Frankfurt II‘ zu ‚Accessorize‘“ (Narrativ 2015d). Die zeitliche Abfolge von Information aus App und Wahrnehmung des Raums ist verschoben und der Cyborg navigiert direkt zu ‚Accessorize‘, womit eine kurze Irritation letztlich hybrid wieder in Ordnung gebracht wird. Schließlich beheben auch digitale Komponenten Irritationen im Netzwerk und werden damit deren konzeptioneller Funktion als Ordnungslayer gerecht. Eine digitale Außenbetrachtung der komplexen Architektur des Flughafens mit Hilfe der dynamischen und zweidimensionalen Karte ermöglicht in diesem Sinn eine vorweg stattfindende Ordnung der Sinneswahrnehmung der Cyborgs auf deren Navigationsziel hin. Irritationen werden also durch hybride Kompensationsstrategien des Netzwerks ausgeglichen und dieses somit reterritorialisiert.

5 Hybridisierung von Handlungsmacht im Netzwerk der Indoor-Navigation

Widmen wir uns in diesem Kapitel dem Nachweis der Handlungsmacht. Wir argumentieren, dass erst im Zusammenhang mit einer Kanalisation der Aufmerksamkeit der Cyborg-Ethnographen auf das technisch vermittelte Navigationsziel Irritationen dieses Netzwerks aufgedeckt werden können. Impulse dieser Irritation sind dabei im Vorhinein nicht konzipierte, aufkommende Netzwerkverbindungen die im Spannungsfeld zwischen dem physischen Raum und der digitalen Abstraktion und Repräsentation (Automaten werden in gleicher Größe wie Geschäfte dargestellt) liegen. Plötzlich lässt sich die Black Box der Indoor-Navigation dekonstruieren und es zeigt sich, wie sich die Intensität der Interaktion einzelner Netzwerkkomponenten im Laufe der Navigation verschiebt.

Versuchen wir nun diesen Prozess anhand der empirischen Daten nachzuzeichnen. Die Kanalisation von Aufmerksamkeit erfolgt durch Interpretation des codierenden Raumes in Form von POIs. Durch die vielfältige, sich überlagernde Aufladung der POIs mit Sinnhaftigkeit erfolgt eine Erweiterung des Spektrums potentieller Verbindungen im Netzwerk. In diesem Sinn treten Geschäfte als POIs sowie QR-Codes in das Navigationsnetzwerk ein:

„Meine physische Umgebung – eigentlich konzentriere ich mich auf die Geschäfte, weil ich ja nach diesen suche, um sie als POI in das System einzugeben – habe ich bereits erfasst.“ (Narrativ 2015d)

⁸ Konzessive Konjunktionen (obwohl, trotzdem, jedoch) markieren hier sprachlich Irritationen bzw. Widersprüche, die im Netzwerk der Indoor-Navigation auftauchen.

„Nach dem Versuch wird mir klar, wie sehr ich mich auf das Gerät konzentriert habe und den realen Raum nur dann wahrgenommen habe, wenn ich mich an den Geschäften oder hin und wieder an den Schildern orientiert habe. Wirklich SEHEN tue ich das alles erst nach dem Versuch.“ (Narrativ 2015a)

Analog zu dieser Erweiterung digital codierter Artefakte (POIs) für Navigationszwecke, die wir als Territorialisierung des Netzwerks bezeichnen, werden andere Netzwerke um die Aufmerksamkeit der Cyborg-Ethnographen tangiert. Es beginnt ein Wettstreit einzelner Netzwerke und Verknüpfungen um die Konzentration des Cyborg-Ethnographen. Aufmerksamkeit wird dabei durch digitale Kodierungen auf materielle Artefakte kanalisiert, d.h. die „physische Umgebung“, von der das Narrativ (2015d) spricht, wird nach flughafenbezogenen Funktionen kategorisiert und die Raumwahrnehmung des Cyborg-Ethnographen demnach konzentriert. Dementsprechend treten bestimmte nahegelegte Interaktionen von Aktanten zu Tage. Die Konzeption des Netzwerks der Navigation antizipiert eine bestimmte, jedoch kontingente Ausrichtung des Netzwerks, die erst situativ eine konkrete Form annimmt. Handlungsrouitinen, die Komplexität der Architektur, das Gewirr des Sozialen als Gefüge unterschiedlichsten Zuordnungen von Sinnhaftigkeit, Geräusche, andere Menschen und selbst der Code an sich rufen in der Situation unterschiedliche Irritationen hervor: „Gleichzeitig [trotz der Kanalisation der Aufmerksamkeit] versuche ich die Umgebung so gut es geht zu erfassen: Durchsagen, Klimaanlage, Musik in Geschäften, Buggys, Personal auf Fahrrädern, Passagiere mit Rollkoffern (Narrativ 2015d).“ Trotz der Ordnung der Realität als Black Box mit relativ festen Interaktionen von Aktanten führen diese aufgezählten Faktoren zu Irritationen. Handlungsmacht lässt sich daher als Effekt von Interaktion und der Intensität dieser beschreiben. Die Intensität der Irritation und der Spielraum für neue Verbindungen hängen von Routinen, der Sozialisation mit Technologie sowie von dem jeweiligen soziomateriellen Kontext der Netzwerkhandlung ab. So lassen sich im Narrativ unterschiedliche Kompensationsstrategien nachweisen. So versuchten technisch besonders adaptierte Cyborg-Ethnographen die gestörte Netzwerkverknüpfung – durch den Neustart der Software – wiederherzustellen, wohingegen von weniger technisch sozialisierten Cyborg-Ethnographen der Aufbau neuer Netzwerkverbindungen – durch Nachfragen bei anderen Passanten – präferiert wurde. Diese Prozesse sozialen Einschreibens, ausgelöst durch Irritationen im Netzwerk, ermöglichen es die Struktur des Raumes zu decodieren und somit die Handlungsmacht im Netzwerk offenzulegen. Die Unordnung des Raumes lässt sich erst durch die sozial eingeschriebene Interpretation der Technologie sortieren. Der Cyborg-Ethnograph wiederum muss die Technologie in Handlungen überbesetzen. Handlungsmacht der Materialität des Netzwerks zeigt sich dabei letztlich im Zusammenspiel von Irritation und Kanalisation von Aufmerksamkeit.

6 Fazit: Der Flughafen Frankfurt als Prototyp der Cyborg City?

Der Flughafen erscheint auf den ersten Blick als ein Prototyp (LATOURE 1996) und Vorreiter von Technologiesprüngen, die in den urbanen Raum diffundieren. Dennoch determiniert die nur bruchstückhafte Funktion der Technologie das Gegenteil. Der offene GPS-fähige Stadtraum wirkt durch die geringe Störanfälligkeit komplementiert. Wieso kann der Flughafen trotzdem ein Prototyp der Smart City darstellen? Mit diesem abschließenden Gegenstand gehen diverse weitere Fragen einher: Welche spezifische Ordnung und Komplexität der Welt vermittelt der Flughafen? Was bedeuten Technologiesprünge am Flughafen für den urbanen Raum mit seiner noch größeren Komplexität? Wie reagiert die „offene Welt“ auf das durch Technologiesprünge geschaffene Flughafenlabor? Welche Laborbedingungen sind zu exportieren? Und wie werden diese in andere Strukturen und Systeme exportiert? Da diese aufgeworfenen Fragen ein Resultat des Forschungsprozesses bilden und das Unterfangen sprengen würden, können wir uns ihrer Beantwortung nur in Teilen widmen und Räume für neue Arbeiten offen lassen. Als einen prototypischen Raum definieren wir in Anlehnung an Latour (1996) einen innovativen Raumausschnitt, dessen Figur, Erscheinung und Wirkung durch neuartige Technologie determiniert ist. Erst nachdem die Technologie die Projektphase verlassen hat, wird sie zum Prototyp. Sie ist nicht mehr veränderbar in Form und Funktion. Einerseits geht der Freiheitsgrad mit der fortschreitenden Entwicklung immer weiter verloren, andererseits lässt erst der Prototyp Informationen über die Akzeptanz und den Einfluss auf die Verbraucher zu. Das Paradoxon im Umgang mit Technologie besteht also darin, dass mit zunehmender Entwicklung Probleme zu spät erkannt werden und der Grad der Freiheit immer mehr gegen Kontextinformationen der Technologie eingetauscht wird. So vermag man in diesem Fall von einem Prozess des kollektiven Experiment sprechen: Das Laboratorium Frankfurter Flughafen wird geschaffen. Die Installation der Indoor-Navigation-Software zementierte die Art und Weise der Funktion und der Anwendung durch den Nutzer. Die historisch gewachsene Infrastruktur und Architektur des Flughafens zeigte die Anfälligkeit des neuen Netzwerkes für Irritationen. Diese Fehlerhaftigkeiten wurden zu spät erkannt. Doch das Projekt war zu weit fortgeschritten um diesen Irritationen durch eine Neukonzeption des Netzwerkes zu begegnen. Die Lösung wird stattdessen in gegenseitigen Adaptionsprozessen von Technologie und Nutzern im Laboratorium gesucht. Fokussieren wir nun unserem Blick auf die Vermittlung einer spezifischen Ordnung und der Komplexität am Flughafen. Wir argumentieren, dass die geringe Komplexität des Flughafens ein Produkt der „Laborisierung“ des Raumes darstellt. Der prototypische Raum verlangt anhand seiner Komplexität ein ständiges Ordnen und Hierarchisieren des Netzwerkes. Diese Prozesse lassen sich hier besonders deutlich gegenüber dem urbanen Raum erfassen, da der Raum des Flughafens eigentlich relativ homogen ist, gibt es großes Potential für eine zweckorientierte Steuerung der Passagiere, weil deren Handlungen konzeptualisierbar und abschätzbar sind. Ebenso treten sie im Bereich der Hierarchien hervor: Es lassen sich am Flughafen klare ökonomische Interessen, weniger Akteure, weniger komplexe Zuständigkeiten und Hierarchien ausmachen, als dies im urbanen Raum der Fall ist. Daher

ist es unsere Ansicht, dass der technologische Prototyp nur in solch strukturierten und hierarchisierten Räumen seine innovative Wirkung im Netzwerk im Entfalten kann. Der Flughafen ist bedingt durch die hierarchische Steuerung der Fraport AG viel eher in der Lage die Adaptionsprozesse im Netzwerk zu überwachen und durch die Kanalisierung der Handlungsmacht zu steuern, um diese im letzten Schritt aus dem Labor in den noch komplexeren urbanen Raum zu exportieren. Die Handlungsmacht des Netzwerkes bringt also laborähnliche Raumordnung hervor, die ökonomischen Verwertungsinteressen unterliegen. Wie bei vielen wissenschaftlichen Forschungsprojekten wirft dieser Beitrag viele Fragen auf und eröffnet damit gleichzeitig neuen Ideen zwischen ANT und der Smart-City-Debatte die Pforten an dieser Debatte teilzuhaben.

Literatur

- Amin, A., Thrift, N. (2003): *Cities. Reimagining the Urban.* repr. Cambridge: Polity.
- Bellinger, A., Krieger, D., J. (2006): Einführung in die Akteur-Netzwerk-Theorie. In: Bellinger, A. (Hg.): ANThology. Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie. Bielefeld: transcript, S. 14–50.
- Bateson, G. (1973): *Steps to an Ecology of Mind.* London: Paladin.
- Deleuze, G., Guattari, F. (1987): *A thousand plateaus. Capitalism and schizophrenia.* 2. pr. Hg. v. Félix Guattari. Minneapolis: Univ. of Minnesota Pr.
- Fraport AG (2015a): Frankfurt Airport. Daten und Fakten. Online verfügbar unter: http://www.frankfurt-airport.de/content/frankfurt_airport/de/business_standort/daten_fakten.html#flaechen, Abrufdatum: 26.08.2015.
- Fraport AG (2015b): Terminalbetrieb. Online verfügbar unter: <http://www.fraport.de/de/kompetenzen/aviation-services/flug-und-terminalbetrieb/terminalbetrieb.html>, Abrufdatum: 26.08.2015.
- Gandy, M. (2005): Cyborg Urbanization: Complexity and Monstrosity in the Contemporary City. In: *International Journal of Urban and Regional Research* 29 (1), S. 26–49. DOI: 10.1111/j.1468-2427.2005.00568.x.
- Google (2015a): Streetview Trecks in Yosemite National Park. Online verfügbar unter: <http://www.google.com/maps/about/behind-the-scenes/streetview/treks/yosemite/>, Abrufdatum 07.09.2015.
- Google (2015b): Indoor Positioning System. Online verfügbar unter: <http://www.google.com/patents/US20120286992>, Abrufdatum 07.09.2015.
- Kitchin, R., Dodge, M. (2005): Code and the Transduction of Space. In: *Annals of the Association of American Geographers* 95 (1), S. 162–180. DOI: 10.1111/j.1467-8306.2005.00454.x.
- Knoke, F. (2013): Wifislam-Übernahme. Apple kauft Indoor-Kartografen. In: *Der Spiegel*, Online verfügbar unter: www.spiegel.de/netzwelt/web/wifislam-apple-kauft-indoor-kartographen-a-890715.html, Abrufdatum 10.03.2015.
- Lash, S. (1999): *Another Modernity, a Different Rationality.* Oxford: Malden/Mass.: Blackwell.
- Latour, B. (2007): *Eine neue Soziologie für eine neue Gesellschaft. Einführung in die Akteur-Netzwerk-Theorie.* Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Latour, B. (2006): Gebt mir ein Laboratorium und ich werde die Welt aus den Angeln heben. In: Bellinger, A. (Hg.): ANThology. Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie. Bielefeld: transcript, S. 103–135.
- Latour, B. (1996): *Aramis or the Love of Technology.* Cambridge, Mass.
- Law, J. (2006): Notizen zur Akteur-Netzwerk-Theorie. In: Bellinger, A. (Hg.): ANThology. Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie. Bielefeld: transcript, S. 429–446.
- Mayring, P. (2012): Qualitative Inhaltsanalyse. In: Flick, U., von Kardoff, E., Steinke, I. (Hg.): *Qualitative Forschung. Ein Handbuch.* Reinbeck bei Hamburg (Rowohlt). S. 468-474.
- McFarlane, C. (2011): The city as assemblage: dwelling and urban space. In: *Environment and Planning D* 29 (4), S. 649–671. DOI: 10.1068/d4710.
- Meuser, M., Nagel, U. (1991): Experteninterviews. Vielfach erprobt, wenig bedacht. In: Garz, D., Kraimer, K. (Hg.): *Qualitativ-empirische Sozialforschung.* Wiesbaden: Opladen, S. 441-471.
- Reichertz, J., Niederbacher, A., Gothe, M., & Hitzler, R. (2010). *Jackpot: Erkundungen zur Kultur der Spielhallen.* Springer-Verlag.
- Rushe, D. (2013): Google buys Waze map app for \$1.3bn. In: *The Guardian*, Online verfügbar unter: www.theguardian.com/technology/2013/jun/11/google-buys-waze-maps-billion, Abrufdatum 10.03.2015.
- Spry, T. (2001): Performing Autoethnography: An Embodied Methodological Praxis. In: *Qualitative Inquiry* 7 (6), S. 706–732. DOI: 10.1177/107780040100700605.

Thrift, N., French, S. (2002): The automatic production of space. In: *Trans Inst Br Geog* 27 (3), S. 309–335.

Empirie

Interview Fraport (2015): Interview mit einem Mitarbeiter des Terminalmanagements des Flughafens Frankfurt. Durchgeführt am 16.06.2015.

Narrativ (2015a): Autoethnographisches Narrativ des Netzwerksversuchs „Indoor-Navigation“ am Frankfurter Flughafen. Durchgeführt am 16.06.2015.

Narrativ (2015b): Autoethnographisches Narrativ des Netzwerksversuchs „Indoor-Navigation“ am Frankfurter Flughafen. Durchgeführt am 16.06.2015.

Narrativ (2015c): Autoethnographisches Narrativ des Netzwerksversuchs „Indoor-Navigation“ am Frankfurter Flughafen. Durchgeführt am 16.06.2015.

Narrativ (2015d): Autoethnographisches Narrativ des Netzwerksversuchs „Indoor-Navigation“ am Frankfurter Flughafen. Durchgeführt am 16.06.2015.

Charakterskizze (2015a): Charakterskizze der Cyborg-Ethnographin a.) zur Sozialisation mit Smartphones. Erstellt am 07.07.2015.

Charakterskizze (2015b): Charakterskizze der Cyborg-Ethnographin b.) zur Sozialisation mit Smartphones. Erstellt am 07.07.2015.

Charakterskizze (2015c): Charakterskizze des Cyborg-Ethnographen c.) zur Sozialisation mit Smartphones. Erstellt am 02.07.2015.

Charakterskizze (2015d): Charakterskizze des Cyborg-Ethnographen d.) zur Sozialisation mit Smartphones. Erstellt am 21.06.2015.

Erklärung der Eigenständigkeit

Ich versichere, dass ich die vorliegende Arbeit (bzw. meinen Teil einer Gruppenarbeit) selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe.



Jascha Marian Noatzke



Valentin Meilinger