

»Nahtlose Autonomie«

Nissans Vision von Interventionen durch Mobilitätsmanager:innen

Sam Hind

Einführung

Ein Mann im Hemd sitzt in einem abgedunkelten Raum vor einen Widescreen-Display, auf dem mehrere Live-Feeds von einem elektrisch angetriebenen und scheinbar autonom fahrenden Nissan Leaf angezeigt werden. Zusätzlich zu den Live Feeds ist auf einem Bildschirmausschnitt ein Satellitenbild einer städtischen Umgebung zu sehen. Über das leicht verschwommene Bild sind eine Reihe parallel verlaufender gelber Linien gelegt, die dem Verlauf einer Straße folgen. Umgeben sind sie von verstreuten farbigen Punkten, die umstehende Zäune, Straßeninventar und potenziell problematische Hindernisse auf der Straße selbst anzeigen. Der Mann bedient eine elegante, drahtlose Maus auf einer glänzenden, aufgeräumten Oberfläche. Bei jedem Mausklick erscheint ein neuer cyanfarbener Punkt auf dem Bildschirm vor ihm. Mit jedem neuen Punkt, den er setzt, wird eine saubere Linie weitergeführt, die von einem Avatar des Fahrzeugs auf dem Bildschirm ausgeht. Als die Linie gezogen wird, umfährt der echte Nissan Leaf das mysteriöse Cluster aus bunten Punkten: Eine Reihe von Verkehrskegeln, die um ein Fahrzeug herum stehen, das gerade entladen wird.

Dieses Kapitel untersucht das Projekt »Seamless Autonomous Mobility« (SAM) von Nissan, zu dem die oben beschriebene Szene gehört. SAM verspricht die »ultimative intelligente Integration«¹ eines dem Namen nach au-

1 Nissan, Seamless Autonomous Mobility: The Ultimate Nissan Intelligent Integration, https://www.youtube.com/watch?v=_iGcKTLI-f4 vom 09.01.2017.

tonomen Fahrzeugs in eine übergeordnete Infrastruktur, die in die algorithmischen Entscheidungen des Fahrzeugs eingreifen kann. In diesem Kapitel wird die Sichtweise von Nissan auf das Projekt als Weg zur »Realisierung vollständig autonomer Mobilität«² analysiert, in deren Rahmen jedoch menschliche Akteure aus der Ferne eingreifen können, sollte es zu Schwierigkeiten kommen.³ Damit entzieht Nissan sich dem üblichen Algorithmus-Narrativ anderer Akteure, wie z.B. der Uber ATG (Uber Advanced Technologies Group), die Software als Schlüssel zur autonomen Zukunft sieht,⁴ oder des Unternehmens HERE, das »selbstheilende Karten« als erfolgsversprechend betrachtet.⁵ In der »mobilen Utopie« von Nissan⁶ ist die Intervention von einem entfernten Standort der Normalfall. Dabei akzeptieren Fahrer:innen kurzfristige Verzögerungen,⁷ während sie auf Assistenz warten,⁸ im Gegenzug für ein besseres Fahrerlebnis, bei dem sie selber keine Entscheidungen treffen müssen.

Ich beginne damit, die Bedeutung der konkurrierenden Imaginarien zu diskutieren, vom logistischen »Albtraum«⁹ über den Traum von der Automation¹⁰ bis hin zum »technological sublime«, der Erhabenheit der Technolo-

-
- 2 Nissan, Seamless Autonomous Mobility (SAM): The Ultimate Nissan Intelligent Integration, <https://global.nissannews.com/en/releases/release-38d144e67f3bedef1b961fff830fo8e9-seamless-autonomous-mobility-sam-the-ultimate-nissan-intelligent-integration> vom 21.05.2019.
 - 3 Sprenger, Florian/Vagt, Christina: »Introduction«, in: John Durham Peters/Florian Sprenger/Christina Vagt: *Action at a Distance*, Lüneberg: Meson Press 2020.
 - 4 Shetty, Sameepa: »Uber's Self-Driving Cars Are a Key to its Path to Profitability«, in: CNBC vom 28.01.2020, <https://www.cnbc.com/2020/01/28/ubers-self-driving-cars-are-a-key-to-its-path-to-profitability.html> vom 11.07.2021.
 - 5 HERE HD Live Map Technical Paper: A Self-Healing Map for Reliable Autonomous Driving 2017, <https://engage.here.com/hubfs/Downloads/Tech%20Briefs/HERE%20Technologies%20Self-healing%20Map%20Tech%20Brief.pdf?t=1537438054632> vom 27.04.2021.
 - 6 López-Galviz, Carlos/Büscher, Monika/Freudendal-Pederson, Malene: »Mobilities and Utopias: A Critical Reorientation«, in: *Mobilities* 15/1 (2020), S. 1-10.
 - 7 Farman, Jason: *Delayed Response: The Art of Waiting from the Ancient to the Instant World*, New Haven, CT: Yale University Press 2019.
 - 8 Bissell, David: »Animating Suspension: Waiting for Mobilities«, in: *Mobilities* 2/2 (2007), S. 277-298.
 - 9 Rossiter, Ned: *Software, Infrastructure, Labor: A Media Theory of Logistical Nightmares*, London: Routledge 2016.
 - 10 Bassett, Caroline/Roberts, Ben: »Automation Now and Then: Automation Fevers, Anxieties and Utopias«, in: *New Formations* 98 (2020), S. 9-28.

gie.¹¹ Ich behaupte, dass das SAM-Projekt von Nissan eine Art »spekulativer Banalität« bietet, in der die Normalität des menschlichen Eingriffs in der realen Fahrsituation nicht nur hingenommen, sondern zelebriert wird. Kurzum, hier geht es um das Gegenteil der sogenannten »Geisterarbeit«¹² bei der die menschliche Arbeit im Zusammenspiel mit KI unsichtbar bleibt. Diese technologische Spekulation¹³ wird durch die Figur des/der »Mobilitätsmanager:in« verkörpert, der (spekulativ) in denjenigen (banalen) Fahrsituationen eingreifen soll, die die algorithmischen Entscheidungskapazitäten des selbstfahrenden Fahrzeugs überschreiten. Ein solcher erkenntnistheoretischer Rahmen regelt die angestrebten Interventionen der Mobilitätsmanager:in, die bei ihren präzisen, jedoch banalen Eingriffen eine ganz neue Testlogik¹⁴ an den Tag legen, indem sie *am* sozialen Gefüge des Autofahrens arbeiten ohne *darin* zu sein, und so das Fahren (als eine Reihe etablierter Praktiken) und die Straße (als bestimmten sozialen Raum) neu konstituieren.¹⁵

Dass sie als »Manager:innen« bezeichnet werden, deutet darauf hin, dass man ihre Rolle bei Nissan nicht nur als die eines/einer Content-Moderator:in¹⁶ oder geringqualifizierter digitaler Arbeiter:innen betrachtet.¹⁷ Auf den ersten Blick erscheint es nämlich, als träfe dies beides auf Mobilitätsmanager:innen zu: Sie sitzen vor einem Computerbildschirm, sehen visuelle »Inhalte«, schalten diese frei, und führen intermittierend Aufgaben durch. Doch ihre Rolle unterscheidet sich auf subtile Weise, da sie

11 Hildebrand, Julia M.: »On Self-Driving Cars as a Technological Sublime«, in: *Techné: Research in Philosophy and Technology* 23/2 (2019), S. 153-173.

12 Gray, Mary L./Suri, Siddharth: *Ghost Work: How to Stop Silicon Valley from Building a New Global Underclass*, Boston: Houghton Mifflin Harcourt 2019.

13 Hong, Sun-ha: *Technologies of Speculation: The Limits of Knowledge in a Data-Driven Society*, New York: NYU Press 2020.

14 Marres, Noortje/Stark, David: »Put to the Test: For a New Sociology of Testing«, in: *The British Journal of Sociology* 71/3 (2020), S. 423-443.

15 Brown, Barry/Laurier, Eric: »The Trouble with Autopilots: Assisted and Autonomous Driving on the Social Road«, in: *CHI '17: Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* 5 (2017), S. 416-429; Laurier, Eric: »Civility and Mobility: Drivers (and Passengers) Appreciating the Actions of Other Drivers«, in: *Language & Communication* 65 (2020), S. 79-91.

16 Vgl. Gillespie, Tarleton: *Custodians of the Internet: Platforms, Content Moderation, and the Hidden Decisions That Shape Social Media*, New Haven: Yale University Press 2018.

17 Irani, Lilly: »The Cultural Work of Microwork«, in: *New Media & Society* 17/5 (2013), S. 720-739.

den »Aufnahmen aus dem laufenden Betrieb«,¹⁸ die das Fahrzeug überträgt, einen Sinn entnehmen müssen. Daher vertrete ich den Standpunkt, dass Nissan eine alternative Vision von menschlicher Arbeit im Zusammenhang mit KI postuliert, in der die typischen Kategorien der Vorbereitung, Imitation und Verifikation von KI nicht notwendigerweise zutreffen.¹⁹ Daher führe ich hier die Rolle der »Intervenierer:innen« als zusätzliche Rolle ein, in der menschliche Akteure mithilfe von in Echtzeit übertragenen Video-Streams und anderen Sensordaten direkt und aktiv in die Bewegungen »autonomer« Fahrzeuge eingreifen, wodurch die Fahrzeuge lernen und das Verhalten in zukünftigen, vergleichbaren Situation kopieren sollen.²⁰

Um diesen Interventionismus verständlich zu illustrieren, vergleiche ich ihn auf zweierlei Weise mit Katherine Hayles.²¹ Erstens betrachte ich die Grenzen der Auffassung der dezentralisierten Infrastruktur als eine solche »kognitive Assemblage«. Stattdessen biete ich einen alternativen Ansatz an, bei dem die Kognition in die Entscheidungsfindung integriert ist anstatt ihr Vorläufer zu sein. Darin betrachte ich die von den Mobilitätsmanager:innen geforderten Interventionen als Beispiele geskripteter Praktiken statt als streng kognitive Prozesse. Zweitens arbeite ich den Unterschied zwischen dem von Hayles diskutierten *Automated Traffic Surveillance and Control System* (Automatisches Verkehrsüberwachungs- und Steuerungssystem, ATSAC) und dem SAM-Projekt von Nissan heraus. Obwohl beide Systeme auf den ersten

-
- 18 Farocki, Harun: »Phantom Images«, in: Public 29 (2004), S.12-22; Hoel, Aud Sissel: »Operative Images: Inroads to a New Paradigm of Media Theory«, in: Luisa Feiersinger/Kathrin Friedrich/Moritz Queisner (Hg.): Image – Action – Space: Situating the Screen in Visual Practice, Berlin: De Gruyter 2018 S.11-22; Distelmeyer, Jan: »Carrying Computerization: Interfaces, Operations, Depresentations«, in: Luisa Feiersinger/Kathrin Friedrich/Moritz Queisner (Hg.): Image – Action – Space: Situating the Screen in Visual Practice, Berlin: De Gruyter 2018, S. 55-68.
- 19 Tubaro, Paola/Casilli, Antonio A./Coville, Marion: »The Trainer, The Verifier, The Imitator: Three Ways in Which Human Platform Workers Support Artificial Intelligence«, in: Big Data & Society 7/1 (2020), S. 1-12.
- 20 Dabei fungieren sie auch als juristische Puffer, wie der Fall von Rafael Vasquez, einem »Vehicle Operator« (VO) bei Uber, aufzeigt. Vasquez wurde nach einem tödlichen Unfall der fahrlässigen Tötung angeklagt; Porter, Jon: »Uber Backup Driver Charged in Fatal 2018 Self-Driving Car Crash«, in: The Verge vom 16.09.2021, <https://www.theverge.com/2020/9/16/21439354/uber-backup-driver-charge-d-autonomous-self-driving-car-crash-negligent-homicide> vom 27.04.2021.
- 21 Hayles, Katherine N.: Unthought: The Power of the Cognitive Nonconscious, Chicago: The University of Chicago Press 2017.

Blick ähnliche Aufgaben erfüllen – sie bieten infrastrukturelle Unterstützung für Entscheidungen, die den Automobilverkehr betreffen – überwacht ATSAC nur den *Verkehr* und greift nur in diesen ein.²² Im Gegensatz dazu überwacht SAM das *Fahrzeug* an sich und interveniert in dessen Prozesse. Obwohl SAM über das Erscheinungsbild einer klassischen Verkehrsleitzentrale verfügt,²³ hat das System in betrieblicher Hinsicht mehr mit einem Call-Center oder anderen Umfeldern gemein, in denen Tätigkeiten durchgeführt werden, die auf von KI erstellten Bildern beruhen.

In den letzten beiden Abschnitten analysiere ich ein von Nissan zum SAM-Projekt produziertes Video, das aufzeigt, wie diese »normalen« Interventionen in der Vorstellung von Nissan bei der Überwindung von Verkehrshindernissen, wie z.B. Straßenbauarbeiten oder einem vorübergehend zum Entladen geparkten Fahrzeug, funktionieren sollen. Darin argumentiere ich, dass die Vision von Nissan anstrebt, durch die Intervention von Mobilitätsmanager:innen in reale Situationen eine gänzlich neue Form von »Mikroarbeit« zu normalisieren und die Praxis des Autofahrens radikal zu verändern. Ob dies gelingen wird, sei dahingestellt.

Visionen für die Zukunft des Fahrens

Für Bassett und Roberts basierte der »Traum (oder Albtraum) von der Automatisierung« Mitte des 20. Jahrhunderts »eher auf einer Idee als auf einer funktionierenden Realität«²⁴. Doch trotz der relativ geringen Verbreitung von Computern in den USA außerhalb des US-Militärs stellte sich die Lage schon Mitte der 1960er Jahre folgendermaßen dar: »Die *Idee* von der Automatisierung als ernsthaftem Unterfangen hatte sich in den sozialen und politischen Milieus fest verankert, teils angeregt durch den kybernetischen Anspruch auf generelle Systematisierung; und für diejenigen, die an der Schaf-

22 Vehlken, Sebastian: »Traffic Life: Temporal Dynamics and Regulatory Dimensions in Agent-Based Transport Simulations«, in: *Mobilities* 15/5 (2020), S. 725-739; Wagenknecht, Susann: »The Moral Work of Timing Mobilities: Limited Insight and Truncated Worth in Municipal Traffic Management«, in: *Mobilities* 15/5 (2020), S. 694-707.

23 Luque-Ayala, Andrés/Marvin, Simon: »The Maintenance of Urban Circulation: An Operational Logic of Infrastructural Control«, in: *Environment and Planning D: Society and Space* 34/2 (2016), S. 191-208; Boersma, Asher: »Mediatization of Work: A History of Control Room Practice«, in: *Zeitschrift für Kulturwissenschaften* 2 (2018), S. 113-132.

24 C. Bassett/B. Roberts: »Automation Now and Then«, S. 14.

fung und Verbreitung dieses Imaginariums beteiligt waren, unterschied sie sich *deutlich* von einer bloßen Mechanisierung.«²⁵ Man kann also sagen, dass die Träume (und Alpträume) der Automatisierung begannen, ein Eigenleben zu entwickeln. Statt einer geradlinigen Weiterführung oder Intensivierung der Mechanisierung industrieller Prozesse – wie die Automatisierung in einigen Definitionen konzeptualisiert wurde – beschwor das neue Imaginarium der Automatisierung ein eigenes, anderes Bild herauf. In diesen Träumen war die Automatisierung etwas, das nicht am Werkstor endete oder enden musste, und das weiter gefasste gesellschaftliche Wirkung außerhalb von Produktionsstätten entfaltete. In dieser Vorstellung entlastete die Automatisierung nicht nur menschliche Hände von mühsamen Produktionsprozessen oder den Körper von niederen »kaufmännischen und Verwaltungstätigkeiten«²⁶, sondern befreite den Geist insgesamt von der Arbeit und, im Grunde, von *Entscheidungen* überhaupt.

Die Automatisierungsdebatten, schließen Bassett und Roberts, »spiegeln also nicht bloß die Chronologien technischer Entwicklungen, sondern greifen ihnen sogar vor«²⁷. Dementsprechend geht es mir nicht darum, die *Machbarkeit* des Nissan-Projekts oder die Wahrscheinlichkeit der realen Umsetzung zu beurteilen. Mein Interesse gilt vielmehr der Frage danach, inwiefern die »technologische Vorstellungskraft«²⁸ bzw. Nissans Traum von der Auslagerung der Entscheidungsaufgabe an menschliche »Operator:innen« sich »auf andere, relativ eigenständige und unerwartete Weise entwickelt als die verschiedenen Formen, in denen sie – gegebenenfalls teilweise – umgesetzt werden könnte«.²⁹ In anderen Worten: Ich gehe der Frage nach, warum Nissan überhaupt einen anderen Traum von der Aufgabenteilung bei der Entscheidungsfindung träumt als andere.

Diese Träume sind mit einer technischen Utopie vergleichbar sind, wie sie Rossiter als das »logistische Imaginarium der nahtlosen Interoperabilität«³⁰ beschreibt, ganz im Gegensatz zu den »logistischen Alpträumen«³¹ der tatsächlich existierenden Organisationssysteme. Während das Nissan-Projekt,

25 Ebd., S. 14. Hervorhebung S.H.

26 Ebd., S. 14.

27 Ebd., S. 22.

28 Ebd., S. 23.

29 Ebd., S. 23.

30 N. Rossiter: Software, Infrastructure, Labour.

31 Rossiter, Ned: »Logistical Worlds«, in: Cultural Studies Review 20/1 (2014), S. 53.

auf das ich mich hier konzentriere, kein logistisches System im eigentlichen Sinne ist, beruht es doch auf einem vergleichbaren Motiv: Eine imaginäre Zukunft, in der Bilder, Messdaten, Aufgaben, Entscheidungen und algorithmische Updates nahtlos von einem Punkt zum anderen fließen. Die Bezeichnung der Vorstellungen von Nissan als »Träume« sollen dabei in keiner Weise die Materialität der idealisierten Arbeit schmälern. Diese Träume sind nicht von greifbarer Praxis abgekoppelt oder davon unabhängig. Sie sind vielmehr Entwürfe oder Pläne, die der angedachten Entwicklung zukünftiger Projekte zur Verwaltung und Verteilung von Aufgaben der Fahrzeugsteuerung vorgreifen.

Nissan unterhält ein sogenanntes »Technologie-Archiv«³², das online bereitgestellt wird und aktive Projekte im Unternehmen erfasst. Es unterteilt sie in drei Kategorien: Fahrzeugtechnik (wie z.B. »High-Beam Assist« (Fernlichtassistent) oder »Lane Departure Warning« (Spurhalteassistent)), Zukunftstechnologien (Radmotoren, drahtlose Ladesysteme usw.) und Konzepte (Stromversorgungssysteme vom Fahrzeug zur Wohnung usw.). Projekte werden weitgehend nach ihrem Reifegrad klassifiziert, wobei die meisten Projekte in der Kategorie Fahrzeugtechnik schon heute in die Nissan-Fahrzeugmodelle integriert sind. Einträge in den Kategorien »Zukunftstechnologien« oder »Konzepte« sind zwar nicht unbedingt Vorläufer zukünftiger Produkte, aber sie stellen eigene soziotechnische Realitäten dar, indem sie beliebigen »marktreifen« Systemen vorgreifen und Nissan so als zukunftsorientiertes Unternehmen mit einem von großer Vorstellungskraft und Innovationskraft geprägtem Forschungs- und Entwicklungsprogramm (F&E) positionieren. SAM wurde 2017 bei der Consumer Electronics Show (CES)³³ und 2018 beim Genfer Auto-Salon vorgestellt und gilt bei Nissan als Zukunftstechnologie, die irgendwo zwischen einem reinen Konzept und einem marktreifen Produkt anzusiedeln ist.

Nichtsdestotrotz bestehen möglicherweise zwei sich überschneidende »Chronologien der technischen Entwicklung« im Bezug auf autonome Fahrzeuge. Zum einen die Entwicklung von Fahrerassistenzsystemen, die den Fahrer unterstützen, die eine autonome Fahrzeugsteuerung aber nur in ganz bestimmten Fahrsituationen, wie z.B. bei Autobahnfahrten, oder

32 Nissan Technology 2020, vom 11.07.2021.

33 Golson, Jordan: »Nissan is Using Mars Rover Tech from NASA to Control Autonomous Car Fleets«, in: The Verge vom 05.01.2017, <https://www.theverge.com/2017/1/5/14184356/nissan-nasa-mars-rover-autonomous-control-ces-2017> vom 11.07.2021.

für ganz bestimmte Aufgaben, wie z.B. das Einparken, ermöglichen.³⁴ Auf Grundlage der langen und schrittweisen Entwicklungsgeschichte von Assistenzsystemen wie der Servolenkung oder dem Antiblockiersystem werden solche Systeme von den Fahrzeugherstellern zunehmend als Serienausstattung anstatt als Sonderausstattung angeboten. Sie sind darauf ausgerichtet, den Menschen bei der Steuerung des Fahrzeugs zu unterstützen, nicht zu ersetzen. In komplexen Fahrsituationen, wie zum Beispiel beim Durchfahren von Baustellen oder bei Fahrten in der Stadt, wird üblicherweise nicht auf solche Assistenzsysteme zurückgegriffen.

Zum anderen die jüngere Entwicklung »vollständig autonomer« Fahrzeuge, bei denen ein umfassendes Fahrzeugsystem in einer Vielzahl von Fahrsituationen die Steuerung übernimmt. Hier ist eine Steuerung durch den Menschen zwar technisch noch möglich, aber das Fahrzeugsystem selbst ist für die Erfassung der Umwelt und die angemessene Reaktion auf mögliche Gefahren verantwortlich. Diese Systeme werden üblicherweise von »Big Techs«, den großen Technologiefirmen, wie z.B. Uber ATG, Waymo oder zuletzt Argo AI und Aurora entwickelt; treibende Kraft sind hier Algorithmen und Software, die auf Basis einer Kombination von realen Tests und virtueller Modellierung maschinell lernen.³⁵ In dieser Kategorie muss das autonome Fahrzeug auch unerwartete Situationen selbstständig durch den Einsatz seiner Sensorik bewältigen, die durch die im Fahrzeug verbaute Assemblage von Ka-

-
- 34 BMW: »In What Way Does Cruise Control Make Driving Easier?«, in: BMW.com vom 02.02.2021, <https://www.bmw.com/en/innovation/the-main-driver-assistance-systems.html#pwjt-cruise-control> vom 11.07.2021 sowie Volvo: »Parallel Parking with Park Assist Pilot.«, in: Volvocars.com vom 25.11.2019, <https://www.volvocars.com/uk/support/to-pics/use-your-car/car-functions/parallel-parking-with-park-assist-pilot> vom 11.07.2021.
- 35 Levin, Sam/Carrie Wong, Julia: »Self-Driving Uber Kills Arizona Woman in First Fatal Crash Involving Pedestrian«, in: The Guardian vom 19.03.2018, <https://www.theguardian.com/technology/2018/mar/19/uber-self-driving-car-kills-woman-arizona-tempe> vom 11.07.2021; Hawkins, Andrew J.: »Waymo Gets the Green Light to Test Fully Driverless Cars in California«, in: The Verge vom 30.10.2018, <https://www.theverge.com/2018/10/30/18044670/waymo-fully-driverless-car-permit-california-dmv> vom 11.07.2021; Korosec, Kirsten: »Self-Driving Startup Argo AI Hits \$7.5 Billion Valuation«, in: TechCrunch.com vom 30.07.2020, <https://techcrunch.com/2020/07/30/self-driving-startup-argo-ai-hits-7-5-billion-valuation> vom 11.07.2021; Schiffer, Zoe: »Aurora is Finally Ready to Show the World What it's Been Up to«, in: The Verge vom 24.01.2020, <https://www.theverge.com/2020/1/24/21080298/aurora-self-driving-car-announcement-2020-plan-waymo-ford-general-motors> vom 11.07.2021.

mera-, Lidar- und Radartechnik sowie Objekterkennungssoftware ermöglicht wird.

Beide Entwicklungspfade »bedienen sich der visuellen Rhetorik des Erhabenen« (des »Sublime«), um »die idealistischen ›vordefinierten Ziele‹ des autonomen Fahrens zu fördern«³⁶. Dieses soziotechnische Imaginarium spielt eine maßgebliche Rolle bei der Gestaltung der Zukunft der Automobilität, indem es die zur Umsetzung bestimmten Zukunftsszenarien entwirft. Ebenso stellen Edward Wigley und Gillian Rose die These auf, dass es die unterschiedlichen »Visionen« sind, die die Entwicklungspfade vorgeben, bzw. geben Visionen vor, wie »CAVs [*Connected and Autonomous Vehicles*, Vernetzte Autonome Fahrzeuge] als Mobilität der Zukunft dargestellt werden – und, letztlich, wem dieser besondere Bereich des Netzwerkkapital zugeschrieben wird.«³⁷ Der Effekt dieser technologischen Visionen liegt in einem neuartigen Fahrerlebnis und, damit einhergehend, der Kultivierung ganz neuern Identitäten des Fahrens.

Im Folgenden argumentiere ich, dass einige dieser Imaginarien – wie z.B. das SAM-Projekt von Nissan – naturgemäß spekulativer sind als andere. Dabei geht es weniger darum, den Fahrplan zu einem zukünftigen Soll-Status zu entwerfen; vielmehr sind solche Visionen als Forschungs- und Entwicklungsübung formuliert, die eine wissenschaftliche Nomenklatur und etablierte Kommunikationsformen nachahmen. Nissan geht hier mit der Einbindung der NASA in die Entwicklungsarbeit und die öffentliche Kommunikation von SAM noch einen Schritt weiter. Als Koordinator des Apollo-Raumfahrtprogramms (1961-1972) verkörpert die NASA einen heroischen Quantensprung – im Englischen in Anlehnung an die Mondlandung oft als »Moonshot«³⁸ bezeichnet. Diese Geisteshaltung des wissenschaftlichen Forschergeists um des Fortschritts, nicht des Gewinns willen schreibt man sich auch Silicon Valley gern zu. Doch ist das Projekt selbst eher eine Angelegenheit spekulativer Banalität: Einer Zukunft, die nicht von allsehenden Sensoren und allwissenden Algorithmen bestimmt wird, sondern die

36 J. M. Hildebrand: »On Self-Driving Cars as a Technological Sublime«, S. 155-156.

37 Wigley, Edward/Rose, Gillian: »Who's Behind the Wheel? Visioning the Future Users and Urban Contexts of Connected and Autonomous Vehicle Technologies«, in: *Geografiska Annaler: Series B, Human Geography* 102/2 (2020), S. 155-171.

38 Haigh, Thomas: »Hey Google, What's a Moonshot? How Silicon Valley Mocks Apollo«, in: *Communications of the ACM* 62/1 (2019), S. 30.

auf der routinemäßigen, repetitiven Arbeit eines/einer Mobilitätsmanager:in beruht, der dem/der Fahrer:in kritische Entscheidungen abnimmt.

Abbildung 1: Im Rahmen des SAM-Projekts trifft ein Nissan Leaf auf ein Hindernis.



Quelle: Nissan

Ich behaupte, dass die idealisierte Intervention durch die Mobilitätsmanager:innen insofern ein Beispiel für eine neue Testlogik ist, als dass in den sozialen Lebensbereich des Fahrens mithilfe einer dezentralen Architektur und mithilfe einer Vielzahl von Sensoren und Geräten zur Erfassung und Übertragung von Daten an entfernten Bediener:innen aktiv eingegriffen werden soll. Nissan ist in der Automobilindustrie die beste Verkörperung dieses Interventionismus, bei dem die Narrative der Omnipotenz von Algorithmen oder der Dominanz der künstlichen Intelligenz gemäßigt werden. Die Logik dieses Interventionismus besteht darin, dass die »Settings getestet werden«,³⁹ in deren Rahmen der/die entfernte Operator:in in den eigentlichen Fahrvorgang eingreifen können soll, indem die Reaktion des Fahrzeugs auf bestimmte Arten von Fahrsituationen optimiert wird. Hier wirkt dieses »Testen auf das soziale Leben, durch die Veränderung des Settings«,⁴⁰ um soziale

39 N. Marres/D. Stark: »Put to the Test«, S. 435.

40 Ebd., S. 435.

Phänomene, die sich in dessen Rahmen entfalten, »mit Information zu versorgen, zu modellieren oder zu beeinflussen«. ⁴¹

Die spekulative Banalität der verteilten Entscheidungsfindung, die in diesem Kapitel diskutiert wird, ist gleichermaßen *banal* in der Art und Weise, wie sie in alltägliche Fahrsituationen eingreift und dadurch die algorithmischen »Mikroentscheidungen« ⁴² des imaginären autonomen Fahrzeugs unter normalen Bedingungen verändert, wie *spekulativ* aufgrund des ambitionierten Versuchs, die sozialen Settings des Fahrens zu modifizieren, indem sie die Fernsteuerung autonom fahrender Fahrzeuge übernimmt, um diese an Hindernissen vorbei zu führen. Wie Marres und Stark dazu im Weiteren ausführen:

... die Operationen, die heute die Umgebung für das totale Testen ausmachen, bestehen aus kleinen Modifikationen der gesellschaftlichen Umfeldler, um das *Setting zur Datenerfassung, Analyse und Rückmeldung zu befähigen* – also es als Testumgebung so auszustatten, dass es die – angestrebte – Repräsentation *und* Intervention auf mehr oder weniger dauerhafter Basis ermöglicht. ⁴³

Die Entwicklung von SAM, die Nissan vorschwebt, beruht auf der von der NASA bei der Erforschung des Mondes eingesetzten Technologie und ist eine Erweiterung dieser »totalen Testmentalität«, – bzw. zumindest dem Streben danach – bei der jede erfasste Aktion das Testen der Settings gestattet und so den Rahmen für die aktive Intervention vorgibt. Die Interventionen selbst werden durch eine dezentrale Architektur von Call-Center-ähnlichen Arbeitsplätzen ermöglicht und jeweils an eine bestimmte, verfügbare Person ausgelagert, deren Entscheidung dann idealerweise im Netzwerk eines Herstellers vernetzter Fahrzeuge *weiterverteilt* wird. So soll in Zukunft die algorithmischen Entscheidungsfähigkeiten ähnlicher Fahrzeuge verbessert werden. Obwohl man hier einen festen Endpunkt vermuten könnte, an dem die Fahrzeuge in der Lage sind, eigenständig Entscheidungen zu treffen, ist das

41 Ebd., S. 436.

42 Sprenger, Florian: Politik der Mikroentscheidungen. Edward Snowden, Netzneutralität und die Architekturen des Internets, Lüneberg: Meson Press 2015; Sprenger, Florian: »Microdecisions and Autonomy in Self-Driving Cars: Virtual Probabilities«, in: *AI & Society* 7/5 (2020), S. 176-190.

43 N. Marres/D. Stark: »Put to the Test«, S. 436. Hervorhebung durch den Autor.

aktive Eingreifen notwendig für die fortlaufende Optimierung der Entscheidungsfindung, da neue Fahrzeugmodelle, Kreuzungen und Straßen oder neuartige Szenarien die Fahrzeugnavigation immer wieder vor neue Herausforderungen stellen werden, die eine fortlaufende Unterstützung aus der Ferne erforderlich machen.

Stilgoe sagt dazu, dass »Behauptungen über die Zukunft anzustellen, ein Versuch ist, Anspruch auf die Zukunft zu erheben und Alternativen auszuschließen«⁴⁴. So etwas nährt den »Verdacht, dass vieles von dem, was als »KI« bezeichnet wird, in Wirklichkeit eine Art Schachtürke ist – altbekannte Technologie unter der Maske des Neuen«⁴⁵, oder, um es auf den Punkt zu bringen, dass jede Technologie die menschliche Arbeit maskiert. Hier geht es nicht darum, diese Maske herunterzureißen, um den »echten« Mechanismus zu entlarven (Menschen, die sich als Technologie ausgeben), sondern darum, den erkenntnistheoretischen Rahmen zu etablieren, der diese Repräsentationen ermöglicht, um dann zu analysieren, woraus diese imaginären Praktiken bestehen, die als algorithmisch präsentiert werden. Es soll also beschrieben werden, wie die *Vision* des Fahrens in der Zukunft durch das Skripten neuartiger Interventionen *umgesetzt* wird.

Verteilte Entscheidungsfindung und die Normalität der Intervention

Gegenstand des SAM-Projekts von Nissan ist weder ein Sensorensystem noch eine eigenständige Fahrzeugplattform, sondern eine dezentrale Infrastruktur, die die verteilte Überwachung von autonomen Nissan-Fahrzeugen und Eingriffen in ihr Verhalten ermöglicht. In diesem Rahmen ist der Aspekt der Autonomie – der Automatisierung von Entscheidungen und Handlungen – Teil einer übergeordneten Architektur, zu der auch menschliche Bediener:innen gehören. Der höherrangige Traum vom verteilten Entscheidungsprozess weicht hier dem nachrangigen Einfühlungsvermögen, mit der die Mobilitätsmanager:innen virtuelle Fahrwege für die Nissan-Fahrzeuge zeichnen, auf denen sie Hindernissen ausweichen. Nissan bezieht hier durch Schaffung einer Rolle, die ich als »Intervenierer:in« bezeichne, den Menschen auf

44 Stilgoe, Jack: *Who's Driving Innovation? New Technologies and the Collaborative State*, London: Palgrave Macmillan 2019, S. 40.

45 Ebd., S. 43.

eine Weise dauerhaft mit ein.⁴⁶ Diese Rolle sprengt den Kategorisierungsrahmen für die plattformbezogene KI-Mikroarbeit von Paola Tubaro, Antonio A. Casilli und Marion Coville, die in die drei Kategorien Vorbereitung der KI (»Schulung« durch »Trainer«), Personifikation von KI (»Imitation« durch »Imitatoren«) und Überprüfung der KI (»Verifizierung« durch »Verifizierer«) unterscheiden. In dieser Form von KI-bezogener Arbeit greifen die Intervenier:innen aktiv in Situationen ein, in denen autonome Fahrzeuge nicht selbständig navigieren können.

Dadurch erfüllen sie zwar eine ähnliche Rolle wie die »Trainer:innen«, die KI-Systeme für Einsätze »in freier Wildbahn« schulen; der Unterschied ist jedoch, dass die Interventionen selbst in freier Wildbahn geschehen, auf echten Straßen, in echten Situationen. Da das SAM-Projekt den beiden zuvor skizzierten Chronologien in der Automobiltechnik (Fahrerassistenz, volle Autonomie) eine neue Komplexität hinzufügt, möchte ich einen Vergleich zu dem von Hayles diskutierten Verkehrsleitsystem anstellen.

Mit dem Gedanken der verteilten Kognition oder der verteilten Aktivität eng verwandt ist etwas, das Hayles als »kognitive Assemblage« bezeichnet.⁴⁷ Dadurch möchte Hayles das »Spektrum des Begriffs des Entscheidungsträgers auf alle biologischen Lebensformen und viele technische Systeme ausweiten«:⁴⁸

Während die kognitive Assemblage physische Handlungsträger und Kräfte umfassen kann (und dies auch fast immer tut), nehmen die Cognizer⁴⁹ innerhalb der Assemblage, die die Affordanzen in Anspruch und steuern ihre Kräfte zum Handeln in komplexen Situationen steuern.⁵⁰

Insofern betont die »kognitive Assemblage den Informationsfluss durch ein System und die Wahlmöglichkeiten und Entscheidungen, die diesen Fluss er-

46 M. L. Gray/S. Suri: Ghost Work; Taylor, Simon M/De Leeuw, Marc: »Guidance Systems: From Autonomous Directives to Legal Sensor-Bilities«, in: *AI & Society* 36 (2021), S. 1-14.

47 Hutchins, Edwin: *Cognition in the Wild*, Cambridge: MIT Press 1995 sowie Turner, William/Bowker, Geoff-rey/Gasser, Lee et al.: »Information Infrastructures for Distributed Collective Practices«, in: *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)* 15/2-3 (2006), S. 93-110.

48 Ebd., S. 115.

49 [Anmerkung des Übersetzers: Die Übersetzung von »Cognizer« lautet: »ein Lebewesen oder System, das zur Wahrnehmung, Einordnung und Verarbeiten von Reizen und Informationen fähig ist«.]

50 Ebd., S. 116.

zeugen, modifizieren und auslegen«. ⁵¹ Hayles ist daran interessiert, zu artikulieren, wie Kognition funktioniert und wie die »Assemblage« diese kognitive Kraft formt. Hayles ist dabei wichtig, dass die Definition von Kognition über die menschliche Dimension und über das Bewusstsein hinausgeht. Durch die kognitive Assemblage konzentriert Hayles sich darauf, wie »Entscheidungsgewalt in einer Ära, in der komplexe menschliche Systeme von technischer Kognition durchdrungen sind, geschaffen, umgestaltet, verteilt und ausgeübt wird« ⁵². Kognition wird als Prozess verstanden, der »Information in Zusammenhängen interpretiert, um ihr Bedeutung zu verleihen«, ⁵³ wobei die »Aktionen der Interpretation, Auswahl und Entscheidung« ⁵⁴ der Schlüssel sind. Die kognitive Assemblage ist Hayles' Erklärungsmodell dafür, wie diese Tätigkeiten zusammenhängen und wie Information durch ein solches System geleitet wird, um damit die kognitiven Aktionen der Interpretation, Auswahl Entscheidung zu unterstützen.

Im weiteren Verlauf lenkt Hayles ihre Aufmerksamkeit auf Infrastrukturen sowie technische Kognition und konzentriert sich dabei insbesondere auf das ATISAC-System in Los Angeles, das für die »Steuerung des Verkehrs auf einem Straßennetz von 11.000 Kilometern« ausgelegt ist. ⁵⁵ Sie erklärt:

Das Herzstück von ATISAC ist das Rechnersystem. Es wird mit Information gespeist, die von den im Stadtgebiet verteilten Sensoren und Aktoren bereitgestellt wird. Es ist flexibel, adaptiv, evolutionär und in der Lage, seinen eigenen Operationen zu modifizieren. Durch das Zusammenspiel mit den menschlichen Bediener:innen, die an ATISAC arbeiten, zeigt das System auf, wie technische Kognitionsarbeit in Verbindung mit menschlichen Fähigkeiten das Leben von Millionen Stadtbewohnern beeinflussen kann. ⁵⁶

Hayles betrachtet dieses System, das an der alltäglichen Regelung des Verkehrsflusses in Los Angeles beteiligt ist, als Beispiel einer kognitiven Assemblage, die ebenso »flexibel, adaptiv und evolutionär« wie andere (eher menschliche) Cognitzer ist.

51 Ebd., S. 116.

52 Ebd., S. 117.

53 Ebd., S. 22.

54 Ebd., S. 118.

55 Ebd., S. 121.

56 Ebd., S. 121.

Hayes stellt sich sogar eine noch spezifischere Frage: Wie interagieren die in ATSAC instanziierten technischen Kognitionen mit menschlichen Kognitionen?⁵⁷ Im Prinzip erkennt das System Muster in der Verkehrsinformation, um daraus den Verkehrsfluss zu optimieren. Darüber hinaus erkennen aber auch die *Fahrer:innen* Muster⁵⁸ – im »Falle von Anomalien bemerken sie diese schnell und rufen häufig in der Leitzentrale an, um die Operator:innen z.B. auf Probleme an bestimmten Kreuzungen hinzuweisen«⁵⁹. Ihrerseits müssen die Operator:innen diese »Muster verinnerlichen«⁶⁰, um selbst eine Entscheidungen zu fällen. Muster und Entscheidungen sind, so scheint es, überall. Es besteht also bei der Arbeit eine gewisse wechselseitige Abhängigkeit zwischen ATSAC (dem technischen System), den Fahrer:innen und den Bediener:innen des Systems – jeder von ihnen trägt dabei mit eigenen, situierten Informationen und den eigenen Mustererkennungsfähigkeiten zur Funktion des anderen bei und übt somit einen erheblichen Einfluss auf die von Hayles genannten »Aktionen der Interpretation, Auslegung und Auswahl« aus.

Die Tätigkeit der ATSAC-Operator:innen kann jedoch nicht als eine Form von Mikroarbeit betrachtet werden. Sie arbeiten nicht »remote«, also aus der Entfernung, an »kurzen Einzelaufgaben«,⁶¹ die in einer Art Akkordarbeit an sie ausgelagert sind, obwohl sie ihre Arbeit im Zusammenspiel mit einem mustererkennenden System ausüben, in dem Algorithmen zur Optimierung des Verkehrsflusses eingesetzt werden. Die von Tubaro, Casilli und Coville aufgestellte Kategorie der KI-Mikroarbeit »Vorbereitung der KI« trifft auf sie jedoch nicht wirklich zu. Nach Hayles' Darstellung haben die ATSAC-Operator nicht den Auftrag, das System auf die Erkennung von Verkehrsmustern zu schulen oder zur Erzeugung von Trainingsdaten beizutragen, die zur Verfeinerung solcher Erkennungsprozesse verwendet werden. Zwei weitere von Tubaro, Casilli und Coville entworfene Kategorien – die Imitation und Verifizierung der künstlichen Intelligenz – sind jedoch relevant.

Offizielle Darstellungen betonen stets den Automatisierungsaspekt des Systems. Die städtische Verkehrsbehörde von Los Angeles (*L.A. Department of Transport*, LADOT) gibt an, das »fortschrittlichste Signalsystem« der Verei-

57 Ebd., S. 122.

58 Ebd., S. 122.

59 Ebd., S. 122.

60 Ebd., S. 122.

61 P. Tubaro/A. A. Casilli/M. Coville: »The Trainer, The Verifier, The Imitator«, S. 3.

nigten Staaten zu betreiben,⁶² seitdem die eigenen Mitarbeiter:innen während der Olympischen Spiele von 1984 »eine Technologie erfunden haben, die die automatische Anpassung von Ampelphasen ermöglicht, um so den Verkehr dynamischer fließen zu lassen«⁶³. Die Bediener:innen von ATSAAC (oder »Techniker«, wie sie im LADOT-Jargon genannt werden) »sehen grafische Darstellungen der Verkehrsbedingungen« und »werden automatisch benachrichtigt, wenn die Verkehrsbedingungen abnormal sind.«⁶⁴ An anderer Stelle wird erklärt: »Die fortschrittlichsten Teile des Systems sind adaptiv, das heißt, das System überwacht das Verkehrsaufkommen nach Fließrichtung in Echtzeit mithilfe von Detektorschleifen zwischen und an den Kreuzungen und passt die Ampelphasen sich ändernden Verkehrsbedingungen an.«⁶⁵ Die automatische Benachrichtigung über abweichende Verkehrsbedingungen wird in einem adaptiven Prozess in die automatische Anpassung der Ampelphasen eingespeist; das System erhält kritische Verkehrsinformationen und reagiert darauf. Weitere Darstellungen betonen ebenfalls die technologischen Aspekte des Systems und stellen besonders die »25,000 eingebetteten Sensoren« im gesamten Stadtgebiet von Los Angeles sowie den Betrieb der »rund 450 Videoüberwachungskameras« und die »4.400 Ampelkreuzungen« heraus.⁶⁶

An zwei Details in der letzten Darstellung kristallisiert sich die Relevanz der Kategorien »Imitation« und »Verifizierung« von künstlicher Intelligenz: Erstens wird in der Darstellung angeführt, dass »große Teile der Infrastruktur [des Systems] für den Fahrer unsichtbar sind«,⁶⁷ und dass lediglich die »leicht erhöhten Areale im Bürgersteig einen Hinweis auf die Sensoren unter der Oberfläche geben«.⁶⁸ Auf den Straßen selbst läuft die automatisier-

62 Los Angeles Department of Transport (LADOT) (2020): ATSAAC: 21st Century Automated Signal Control, <https://ladot.lacity.org/projects/transportation-technology/atsac> vom 11.07.2021.

63 Ebd.

64 Ebd.

65 Los Angeles Department of Transport (LADOT) (2016): Los Angeles Signal Synchronization, https://ladot.lacity.org/sites/default/files/documents/ladot-atsac-signals_-fact-sheet-2-14-2016.pdf vom 11.07.2021.

66 Bliss, Laura (2014): LA's Automated Traffic Surveillance and Control System, in: Los Angeles Magazine vom 21.05.2014, <https://www.lamag.com/citythinkblog/crossed-signals> vom 11.07.2021.

67 Ebd.

68 Ebd.

te Arbeit versteckt ab. Man nimmt die Infrastruktur, die den Verkehrsfluss in Los Angeles regelt, kaum wahr. Aber in all diesen Darstellungen wird das »automatisierte« System (fast wörtlich) erhoben (erhabene Areale, Detektorschleifen), in den Mittelpunkt gestellt (25.000 Sensoren, 450 Kameras, 4.400 Ampelkreuzungen) und voller Stolz gefeiert (das fortschrittlichste Signalsystem der USA).

Zweitens wird zwar angedeutet, dass die »Techniker:innen manuell in den Hauptrechner von ATSAC eingreifen können«, aber dass dies selten erforderlich sei, da das System »so programmiert ist, dass es sich sofort anpasst und dafür sorgt, dass der Verkehr weiter fließt«. ⁶⁹ Die Operator:innen (oder Techniker:innen), die ATSAC bedienen, werden lediglich als überwachende Instanz dargestellt, die nur gelegentlich interveniert, um das System zu »korrigieren«. Hierin besteht zwar keine Imitation in dem von Tubaro, Casilli und Coville dargelegten Sinn (wie bei dem schachspielenden »mechanischen Türken« des 19. Jahrhunderts), aber die menschliche Arbeit – wie z.B. die von Hayles beschriebene Mustererkennung – wird ausgeblendet und in den angeführten Darstellungen auf die bloße Korrektur des Systems, weniger noch auf die Verifikation, reduziert. Nach diesen Darstellungen braucht das System keine Verifikation: Meist arbeitet es fehlerfrei.

Auf Hayles aufbauend lassen sich zwei Unterscheidungen differenzieren. Erstens möchte ich das Konzept der »Verteilung« der Prozesse über die Kognition selbst hinaus erweitern und die situative Entscheidungsfindung im weiteren Sinne mit einbeziehen. Dabei beziehe ich die oben angedeuteten »Korrekturmaßnahmen«, mit ein, die, wie ich argumentiere, wesentliche Interventionen darstellen, ohne die das als »automatisiert« oder »autonom« bezeichnete System nicht funktionsfähig wäre. Darstellungen der verteilten Kognition erfassen die Bedeutung solcher Interventionen nicht wirksam, da sie diese durch die Bezeichnung als »Verinnerlichung von Mustern« oder vergleichbare kognitive Leistungen in den Hintergrund treten lassen. Während ATSAC ein Beispiel für die geteilte Überwachung, Anpassung an und Intervention in den Verkehr ist, gilt nur die automatisierte Überwachung und Anpassung an den Verkehrsfluss als normal. Eingriffe durch einen ATSAC-Operator:innen sind selten und liegen außerhalb der (wahrgenommenen) Normalbedingungen der Arbeit des Systems. Zusammenfassend lässt sich also sagen, dass sowohl Hayles (auf konzeptioneller Ebene) und die

69 Ebd.

Verkehrsbehörde LADOT (auf operativer Ebene) die Bedeutung der Interventionen herunterspielen, auch wenn Hayles dies tut, um die der Kognition zu erhöhen, während LADOT dies tut, um das automatisierte System selbst in den Mittelpunkt zu rücken.

Im unmittelbaren Vergleich werden jedoch signifikante Unterschiede von ATSAC und SAM deutlich. Erstens: ATSAC überwacht und beeinflusst die *kumulierten* Bewegungen und den *kumulierten* Fluss der einzelnen Fahrzeuge im Straßennetz.⁷⁰ ATSAC »steuert« den Verkehr, indem es beispielsweise Ampelphasen anpasst, aber die Steuerungsfunktion erstreckt sich nicht auf die Fahrzeuge selbst – selbst wenn die Auswirkungen in jedem einzelnen Fahrzeug zu spüren sind. Beim SAM-Projekt von Nissan hingegen geht es, wie ich später erläutern werde, um die Überwachung einzelner Fahrzeuge und Eingriffe in das einzelne Fahrzeug, in die nicht-aggregierten Einheiten, die »den Verkehr« ausmachen. Unterschiede bestehen also auf Ebene der Größenordnung (gesamtes Stadtgebiet, Fahrzeughersteller), aber auch auf analytischer (Verkehr/Fahrzeug) und operativer Ebene (Steuerung von Ampeln, Steuerung von Fahrzeugsoftware/-hardware). Diese Unterscheidungen unterstreichen nochmals die angestrebte Normalität der Intervention bei SAM.

Zweitens: Wenn die ATSAC-Techniker:innen in den Verkehrsfluss in Los Angeles eingreifen, so tun sie dies von einer *zentralen Leitstelle* aus. In der von Nissan entworfenen Vorstellung mögen – ebenso wie in der Leitstelle in Los Angeles – Bildschirme, Karten und Live-Video-Feeds vorhanden sein. Ich behaupte jedoch, dass dieser Raum mehr Ähnlichkeit mit einem Call-Center haben dürfte, in dem Entscheidungsaufgaben (statt Telefonanrufe) den einzelnen Mitarbeiter:innen je nach Verfügbarkeit und/oder Expertise »zugewiesen« werden. Die Anzahl der in der Leitstelle benötigten ATSAC-Techniker:innen erscheint dabei recht klein;⁷¹ aller Wahrscheinlichkeit nach würde bei Nissan eine weit größere Zahl von Mobilitätsmanager:innen eingesetzt werden müssen, wenn Nissan seine eigenen Ziele für dieses Projekt erreicht, wobei das Wesen der ausgeführten Arbeit – die Überwachung von Video-Feeds und das Erstellen von Linien auf einem Bildschirm – kontinuierlicher und repetitiver sein dürfte als bei ATSAC. ATSAC ist ein System, in dem Entscheidungen zentral und einer Art »Leitstellen-Logik«⁷² folgend getroffen werden,

70 S. Wagenknecht: *The Moral Work of Timing Mobilities*.

71 Los Angeles Department of Transport: *ATSAC*.

72 A. Luque-Ayala/S. Marvin: *The Maintenance of Urban Circulation*, S. 192.

während SAM als dezentralisierte Infrastruktur gedacht ist, in der Entscheidungen verteilt getroffen werden.

Drittens: Ein weiterer Unterschied zu ATSAC ist, dass die Intervention bei SAM – ungeachtet der Übernahme der Kontrolle durch den Menschen in den »abnormalen« Szenarien, die die Kapazitäten eines autonomen Fahrzeugs übersteigen – ein integraler Bestandteil des Betriebs des Systems ist und Eingriffe nicht nur dazu gedacht sind, die Fahrzeuge aus vertrackten Situationen zu »retten«, sondern auch dazu, ihre algorithmischen Entscheidungsfähigkeiten durch KI-Training und Intervention in Echtzeit für zukünftige Situationen zu verbessern. Dabei ist jeder Eingriff durch SAM-Mobilitätsmanager:innen gleichzeitig ein Schulungsereignis, durch das dem Fahrzeug neue »Tricks« beigebracht werden und es in einem Prozess der »Terrain-Optimierung«⁷³ darauf »geschult« wird, bisher unbekannte Hindernisse erfolgreich zu überwinden.

Diese Schulung erfolgt jedoch in einem echten Umfeld, in alltäglichen Fahrsituationen, und nicht als Vorläufer oder in Vorbereitung algorithmischer Operationen »in freier Wildbahn«. Das Warten auf eine solche Intervention wird dabei normalisiert, um nicht zu sagen »dramatisiert«,⁷⁴ und die Fahrer:innen erleben die Verzögerung als erstrebenswert und notwendig. Bei der Steuerung des Verkehrs in Los Angeles spielen die ATSAC-Techniker:innen (soweit bekannt) keine solche Rolle, auch wenn sie laut Hayles' Darstellung (zusammen mit den Fahrer:innen) auf die Erkennung von Verkehrsmustern ausgerichtet sind. Zwar sind Wartezeiten im Verkehr in Los Angeles normalisiert, doch die Rolle der ATSAC-Techniker:innen ist deren Minimierung, nicht deren Normalisierung. Verzögerungen gelten bei ATSAC als Fehler im System und nicht als Erfolgsfaktor.

73 Hind, Sam: »Digital Navigation and the Driving-Machine: Supervision, Calculation, Optimization, and Recognition«, in: *Mobilities* 14/4 (2019), S. 401-427.

74 Schindler, Larissa: »Practices of Waiting: Dramatized Timing Within Air Travel«, in: *Mobilities* 15/5 (2020), S. 651.

Der Umgang mit Hindernissen

In diesem vorletzten Abschnitt werde ich untersuchen, wie diese »normalen« Interventionen in einem Video zum SAM-Projekt dargestellt werden.⁷⁵ In diesem Video wird eine gewagte Behauptung aufgestellt:

Um die Zeit bis zur Einführung sicherer selbstfahrender Fahrzeuge auf den Straßen zu verkürzen, hat Nissan bei der CES 2017 eine bahnbrechende Technologie namens »Seamless Autonomous Mobility«, kurz SAM, angekündigt. [...] Auf der Grundlage von NASA-Technologie entwickelt, kombiniert SAM die auf künstlicher Intelligenz (KI) basierenden Bordsysteme des Fahrzeugs mit menschlicher Intelligenz, um so das Fahrzeug bei Entscheidungen in unvorhersehbaren Situationen zu unterstützen und das Wissen der im Fahrzeug verbauten KI zu erweitern. Diese Technologie hat das Potential, Millionen selbstfahrender Fahrzeuge schon früher zusammen mit den von Menschen gesteuerten auf die Straße zu bringen. Sie ist Teil der Intelligenzen Integration von Nissan.⁷⁶

Das Video beginnt mit den ikonischen Worten Neil Armstrongs aus dem Jahr 1969. Das berühmte Bild der Erde, Blue Marble, erscheint kurz. Im Vordergrund sehen wir Astronauten in Raumanzügen. Anschließend folgt eine Montage verschiedener NASA-Projekte, von Laborversuchen über Tests mit zweibeinigen Robotern und terrestrischen Vorführungen von Mondrovern. Der Direktor des Nissan-Forschungszentrums im Silicon Valley, Maarten Sierhuis, erscheint im Bild und sagt, dass solche Technologien der NASA auch dafür eingesetzt werden können, »unsere Probleme hier auf der Erde zu lösen«.

Der Mondrover der NASA soll dabei die neue Testlogik⁷⁷ verkörpern, die man sich für SAM vorstellt. Das Gefährt, das für die Erforschung von Planeten konzipiert ist, sammelt mit Unterstützung eines menschlichen Teams auf der Erde Materialproben und erfasst Bilder. Janet Vertesi sagt dazu, dass »die Teammitglieder ihre Forschung nur durch die ständige Interaktion – mit den

75 Das vollständige Video wurde inzwischen von Nissan entfernt, eine identische Version ist aber noch online zu finden (Nissan: Seamless Autonomous Mobility). Das B-Roll-Material zu den Interviews und die Visuals für die Mobility Manager, aus denen einige der Abbildungen in diesem Kapitel stammen, sind ebenfalls noch verfügbar.

76 Nissan: Seamless Autonomous Mobility.

77 Vgl. dazu N. Marres/D. Stark: »Put to the Test«.

Software-Systemen für die Bildverarbeitung, mit den Kollegen im Team, mit ihren Robotern – überhaupt durchführen können.«⁷⁸ Doch ebenso wie Thomas Haigh argumentiert, dass sich die »Divison X« von Google zu Unrecht als »Moonshot-Fabrik« verkaufe,⁷⁹ so ist die Gleichstellung des SAM-Projekts und der Bemühungen von Nissan um ein besseres Verständnis des Lebens auf der Straße mit den Bemühungen der NASA um ein besseres Verständnis der Planeten falsch. Denn bei SAM geht es nicht um den Einsatz von Sonden, die »weitab des Bekannten und Alltäglichen«⁸⁰ Proben aus fremden Umgebungen für Labors gewinnen, die ebenso weitab von alltäglichen sozialen Räumen sind. Die Vision von SAM umfasst eine Form von Intervention (aus einer anderen Distanz), die die ständige Modifikation alltäglicher Fahrumgebungen normalisiert.

Der Verständnissgewinn wird durch das sondierende Eingreifen der Mobilitätsmanager:innen erzielt, die jederzeit bereitstehen, um stellvertretend für die autonomen Fahrzeuge Hindernisse zu überwinden. Das menschliche Element wird dabei an keiner Stelle in den Hintergrund gerückt. Im Gegenteil, es wird als kritische Dimension des vorliegenden logischen Testvorgangs an die Oberfläche geholt. Das Warten des/der Fahrer:ins auf den Eingriff aus der Ferne wird hier als doppelter Vorteil für den/die Fahrer:in dargestellt: Einerseits, weil das Warten die Echtzeit-Navigation des Fahrzeugs um das Hindernis ermöglicht und andererseits, weil das autonome Fahrzeug durch den Eingriff zukünftig besser in der Lage ist, selbst zu entscheiden. In beiden Fällen wird die Fahrerfahrung im Fahrzeug verbessert. Die systeminhärente Verzögerung bei der Entscheidung bestätigt, dass das System funktioniert.

Hier wechselt das Video auf Aufnahmen der »Realität auf der Straße« – Fahrzeuge, Stoßstange an Stoßstange – und Sierhuis informiert uns, dass »völlig autonom fahrende Fahrzeuge, die nie Unterstützung brauchen, ein Ding der Unmöglichkeit« sind. »Jedes autonome System«, fährt er fort, wird von Menschen für Menschen gebaut. Die Lösung, die Nissan entwickelt, sei daher ein System zur »nahtlosen Integration in die menschliche Gesellschaft«, heißt es weiter, während ein Fahrzeug mit NASA-Branding eine Mondlandschaft durchstreift und ein Nissan Leaf im Bild erscheint. An dieser Stelle stellt Melissa Cefkin, leitende Wissenschaftlerin am Nissan Research

78 Vertesi, Janet: *Seeing Like a Rover: How Robots, Teams, and Images Craft Knowledge of Mars*, Chicago: The University of Chicago Press 2015: 14.

79 T. Haigh: »Hey Google, What's a Moonshot?«, S. 24.

80 N. Marres/D. Stark: »Put to the Test«, S. 427.

Center, uns SAM erstmalig vor: »Ein System zur Unterstützung autonomer Fahrzeuge und von Transportsystemen«. Hier wird ein gewöhnlicher Stau als alltägliches Ereignis dargestellt, eine Art »geistloses« Warten, zu dem SAM eine intelligente Alternative darstellt.

Hierzu erklärt uns Sierhuis, dass das System »der Flugverkehrsüberwachung nicht unähnlich« sei: Dass zu jeder Zeit »tausende von Flugzeugen in der Luft« und »Piloten in Cockpits« seien, und dass »eine Überwachung und Kontrolle des Luftraums durch Menschen aus der Ferne« nach wie vor nötig sei. Die Schlussfolgerung ist, dass SAM am Boden dieselbe Aufgabe erfüllt, und dafür sorgt, dass der Verkehr fließt und die Verkehrsteilnehmer:innen sicher sind. Wie bereits an anderer Stelle diskutiert,⁸¹ wird die Flugzeugtechnik, insbesondere hinsichtlich der Automatisierung und Steuerung von Fahrzeugen, von Fahrzeugherstellern häufig als Referenzpunkt herangezogen. Der Vergleich mit der Flugverkehrsüberwachung bietet sich, ebenso wie der mit bestehenden Verkehrsleitsystemen wie z.B. ATISAC. Der Vergleich mit der Flugverkehrsüberwachung hinkt jedoch insofern, als diese keine unmittelbare Steuerung der Flugzeuge zulässt, sondern sich hauptsächlich mit der Überwachung des *Flugverkehrs* beschäftigt (d.h., der Flugzeuge in Summe) und im Prinzip nur in zwei Situationen zum Einsatz kommt: Beim Start und bei der Landung (und nicht während des Flugs). Auch ATISAC lässt, wie zuvor besprochen, keine unmittelbare Steuerung des einzelnen Fahrzeugs zu, sondern kontrolliert nur die Infrastruktursysteme (Ampeln, Kreuzungen usw.), die den Verkehrsfluss beeinflussen. Eine wichtige Gemeinsamkeit stellt der Vergleich jedoch heraus, nämlich, dass ein/e entfernt sitzender Operator:in in den Bewegungsfluss der Fahrzeuge eingreifen kann, und dabei notwendige, »gute«, intelligente Verzögerungen verursacht, die die Fahrerfahrung durch »soziale Navigation« »besser« und »smarter« machen.⁸²

Darauf folgt im Video eine detailliertere Erklärung von SAM: Zunächst werden die Situationen, in denen SAM zum Einsatz kommen könnte, aufgezeigt; dann werden die Sensorsysteme des Fahrzeugs erläutert. Im Bild sehen wir eine kleine Gruppe von Forscher:innen, die um einen NASA-Mondrover herum stehen, umgeben von einer Reihe orangefarbener Verkehrskegel (Abb.

81 Hind, Sam: »On ›Living in a Box‹: Distributed Control and Automation Surprises«, in: *Technikgeschichte* 87/1 (2020), S. 43-68.

82 Hind, Sam/Gekker, Alex: »Outsmarting Traffic, Together‹: Driving as Social Navigation«, in: *Exchanges: the Warwick Research Journal* 1/2 (2014), S. 1-17.

1). Der Kamerasatz des Nissan Leaf, die Lidar-Einheit, die »Laser Range Finder«-Technologie und »Milli-Wave«-Technik, so erfahren wir, werden gemeinsam in der Lage sein, die Situation einzuschätzen und auf Grundlage der Stärken jedes Sensors ein Abbild der Umwelt zu erstellen. Nissan nennt das »Sensor Fusion«, fährt Sierhuis fort. Es handelt sich dabei um eine Art sensorischer Assemblage, innerhalb derer unterschiedliche Sensortechnologien miteinander »interoperabel«⁸³ sind, und die so über eine besondere Form »maschineller Sensibilität«⁸⁴ verfügt und »Aufnahmen aus dem laufenden Betrieb«⁸⁵ überträgt, auf die der Mobilitätsmanager zurückgreifen kann.

Abbildung 2: Der Mobilitätsmanager bewertet die Situation



Quelle: Nissan

In der nächsten Einstellung schwenkt das Video vom Fahrzeug weg in einen abgedunkelten Raum, in dem ein Mann in einem Hemd vor einem

83 Wilmott, Clancy: »Small Moments in Spatial Big Data: Calculability, Authority and Interoperability in Everyday Mobile Mapping«, in: *Big Data & Society* 3/2 (2016), S. 1-16; Wilmott, Clancy: *Mobile Mapping: Space, Cartography and the Digital*, Amsterdam: Amsterdam University Press 2020.

84 Hong, Sun-ha: »Data's Intimacy: Machinic Sensibility and the Quantified Self«, in: *communication+1* 5/1 (2016), S. 1-36.

85 H. Farocki: »Phantom Images«.

Widescreen-Display sitzt. Wir erfahren, dass es sich hierbei um den Mobilitätsmanager handelt (Abb. 2). Um es noch einmal in Sierhuis Worten auszudrücken:

Das Bild [der angetroffenen Situation] wird an den Mobilitätsmanager übertragen, der dann einen neuen Fahrweg um das Hindernis herum zeichnet. Das Fahrzeug kann diesem neuen Pfad folgen und sicher weiterfahren. Ist der neue Pfad einmal festgelegt, wird die künstliche Intelligenz diesen über die Cloud an alle anderen Fahrzeuge weiterverteilen, so dass diese das Problem ohne menschliches Zutun lösen können. Das nächste autonome Fahrzeug, das diese Strecke befährt, wird das Hindernis selbstständig und ohne die Unterstützung des Mobilitätsmanagers umfahren können.

Im Hauptfenster des Bildschirms des Mobilitätsmanagers ist jetzt eine Vogelperspektive auf den Nissan Leaf zu sehen. Satellitenbilder der Umgebung dienen als Basiskarte, auf der durchgehende, parallel gezogene gelbe Linien über die abgebildeten Straßen gelegt sind. Am oberen linken Bildschirmrand ist ein Tab mit der Beschriftung »VERVE 3D view« zu sehen. VERVE, erfahren wir, steht für Visual Environment for Remote Virtual Exploration – eine Entwicklung der NASA – und ist:

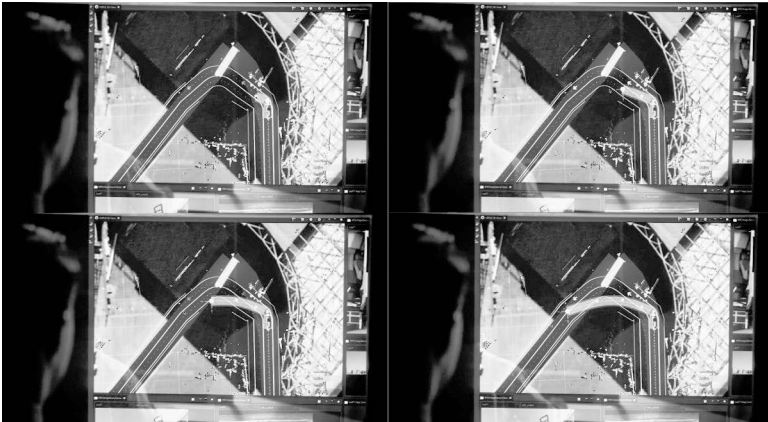
ein 3D-Visualisierungssystem mit Situationserkennung, wissenschaftlichen Analyseinstrumenten und Datenverständnis-Kapazität, das für die Robotikforschung und wissenschaftliche Erkundungen entwickelt wurde. Es handelt sich hierbei um eine hochgradig modulare, erweiterbare Technologie, die eine 3D-Szenengraphen-Datenbank und einen interaktiven 3D-Viewer umfasst und über zugehörige graphische Benutzeroberflächen für OSGi [Open Services Gateway initiative-]Plugin-Anwendungen verfügt.⁸⁶

Dieser »interaktive 3D-Viewer« der NASA wurde für die Anwendung am Boden weiterentwickelt und ermöglicht es dem Mobilitätsmanager, die Sensordaten als Grundlage für die vorliegende Entscheidung zu verwenden, indem die Bilder in den Workflow eingebunden und die Situation aus der Ferne beurteilt werden kann. In den nächsten Einstellungen des Videos wird der Mobilitätsmanager aktiv: Er klickt auf mehrere unterschiedliche Punkte vor dem Fahrzeug sowie, was besonders wichtig ist, rund um das erkannte Hindernis herum (den Transporter, die Wissenschaftler:innen und den Mondrover). In

86 NASA: Visual Environment for Remote Virtual Exploration (VERVE), Version 2, <https://software.nasa.gov/software/ARC-16457-1A> vom 27.04.2021.

dem Moment, in dem er das tut, verbindet sich ein cyanfarbener Punkt vor dem Fahrzeug durch eine dünne, gebogene, cyanfarbene Linie mit einem anderen Punkt, der an der Stelle aufgetaucht ist, auf die der Mobilitätsmanager eben geklickt hat. Dieser setzt noch drei weitere Klicks und entwirft so eine sichere Route, der das Fahrzeug folgen kann (Abb. 3). Unterhalb der cyanfarbenen Linie erscheint ein grauer Bereich, der den Raum anzeigt, den der Nissan Leaf voraussichtlich beanspruchen wird.⁸⁷ Das Video schwenkt nun wieder auf das Fahrzeug, dann zurück auf den Mobilitätsmanager und wir sehen, wie der Nissan Leaf seiner neuen Route folgt (Abb. 4).

Abbildung 3: Der Mobilitätsmanager entwirft eine Route.



Quelle: Nissan.

Während das Video sich von dem sicher überwundenen Hindernis weg bewegt, erklärt Sierhuis uns, dass SAM einem übergeordneten Zweck dient: Ein »vollständiges System für nahtlose Mobilität«, mit dem Ziel, zukünftig »tausende von Fahrzeugen auf einmal« innerhalb eines umfassenderen »Ökosystem der autonomen Mobilität« steuern zu können. SAM wird also nicht nur die Entwicklung der autonomen *Automobilität* vorantreiben,

87 In der Robotik-Forschung wird dies oft als »Occupancy Set« (Belegungssatz) bezeichnet, siehe: Pek, Christian/Manzinger, Stefanie/Koschi, Markus et al.: »Using Online Verification to Prevent Autonomous Vehicles From Causing Accidents«, in: *Nature: Machine Intelligence 2* (2020), S. 518-528.

sondern auch viele andere Mobilitätsformen in einer »vernetzten Welt ohne Verkehr«. SAM wird uns hier mittels einer einzelnen Intervention in einer alltäglichen Fahrsituation (das Entladen eines Transporters) vorgestellt, aber das ultimative Ziel ist die netzwerkweite Steuerung einer viel größeren Zahl von Fahrzeugen in vielfältigen Szenarien. Darüber hinaus sollen diese Interventionen – die natürlich eine *neue Art* von Verzögerung schaffen – eine Lösung für eine als geistlos und gestrige dargestellte Art der Verzögerung sein: den Stau. Statt dies durch die Vermeidung oder ein »Austricksen« hoher Verkehrsaufkommen zu erreichen,⁸⁸ ist die Ambition hier, die Intervention und somit das *Warten* auf die Intervention zu normalisieren: Fahrer sollen die Intervention erwarten und, letztlich, wollen.

Abbildung 4: Der Nissan Leaf weicht dem Hindernis aus.



Quelle: Nissan

Intervention als ambitionierte Mikroarbeit

Die in dem Video von Nissan entworfene Vision unterscheidet sich von einer anderen, die in einer Analyse von Julia Hildebrand aus dem Jahr 2015 pos-

88 S. Hind/A. Gekker: »Outsmarting Traffic, Together«.

tuliert wird. Hierin wird die Vorstellung des »Technological Sublime« aufgegriffen und das autonome Konzeptfahrzeug als »berauschend, beflügelnd und verlässlich« beschrieben.⁸⁹ In einer Szene fährt das Konzeptfahrzeug eine Straße entlang und »beachtet den Verkehr, erkennt Fahrradfahrer:innen und kommuniziert höflich mit Fußgänger:innen«. Zwar tut es dies »innerhalb hochgradig kontrollierter Parameter«⁹⁰, dennoch wird das Fahrzeug als vernunftbegabt und einzigartig intelligent porträtiert. Im Gegensatz dazu wird der Nissan Leaf im SAM-Video durchaus als fehlbar, das SAM-Projekt von Nissan jedoch als *sozial* intelligent dargestellt: Das Fahrzeug verlässt sich auf die menschliche Unterstützung, wenn es einer neuen und verwirrenden Situation ausgesetzt ist.

Die Intervention selbst ist ein bescheidener, geradezu banaler Vorgang, bei dem eine Person, die an einem anderen Ort vor eine Widescreen-Display sitzt, ruhig und ganz einfach einen Pfad um das (zumindest für das menschliche Auge) leicht zu erkennende Hindernis vorgibt. Der Zweck des Eingriffs ist dabei, wie bereits erwähnt, ein zweifacher: Erstens wird in die Bewältigung eines Hindernisses eingegriffen, als das Fahrzeug an die Grenze seiner eigenen Fähigkeiten gerät. In diesem Moment gibt das Fahrzeug seine Autonomie auf und fordert bei Mobilitätsmanager:innen Hilfe an. An dessen entfernten Standort, der eher einem Call Center als einer Leitstelle ähnelt, werden Mobilitätsmanager:innen sofort eine Reihe von Live-Feeds gezeigt: Verschiedene Kameraperspektiven aus dem Fahrzeug selbst sowie ein Satellitenbild mit bunten Linien, die den Fahrweg markieren und in das relevante Objekte eingeblendet sind. Der/die Mobilitätsmanager:in schätzt die Situation ein, erkennt das zu überwindende Hindernis (die Wissenschaftler:innen, die den Mondrover aus dem Transporter laden) und zeichnet eine neue Route um die Verkehrskegel herum ein. Zweitens dienen diese direkten Interventionen in eine echte, zwar gewöhnliche, aber doch unerwartete Fahrsituationen dazu, dem Fahrzeug beizubringen, diese schlussendlich selbstständig bewältigen zu können.

Aus dem Video erfahren wir nur wenig darüber, wie das realiter funktionieren würde: Über das Fachwissen und die Ausbildung der Mobilitätsmanager:innen, die Beurteilungskriterien, das Protokoll für die Routenerstellung, die Zugriffsrechte oder Freigaben, die den Personen, die das Fahrzeug aus der Ferne steuern, erteilt werden. Wir erfahren auch wenig über den kumulative

89 J. M. Hildebrand: »On Self-Driving Cars as a Technological Sublime«, S. 162.

90 Ebd., S. 164.

Effekt solcher Eingriffe, die Lernprozesse des Fahrzeugs, die Umsetzung von Anweisungen in durchführbare Befehle oder die Vergleichbarkeit zukünftiger Situationen mit vergangenen, um festzustellen, ob das Erlernte anwendbar ist. Dennoch scheint klar zu sein, dass es bei der angestrebten Vision darum geht, dass eine dezentralisierte Architektur verteilte Entscheidungsprozesse in einem Modell ermöglichen soll, das der typischen KI-Arbeit ähnlicher ist als der Art, wie Transportnetzwerke bisher üblicherweise verwaltet wurden.

Die Intervention ist dabei streng genommen, kein Beispiel für die Vorbereitung von KI nach der Definition von Tubaro, Casilli und Coville obwohl die selbstfahrenden Fahrzeuge sicherlich auf ähnliche Situationen oder *Kategorien* von Situationen in der Zukunft vorbereitet werden. Ebenso ist sie kein Beispiel für die Imitation von KI, da der Mobilitätsmanager – trotz seines entfernten Standpunkts – sich nicht hinter der »magischen« Autonomie des *Auto*-mobils versteckt. Gleichermaßen ist sie nicht zwingend ein Beispiel für die Verifizierung von KI, die nach einem »Output« des Fahrzeugs erfolgt. Vielmehr stellt sie eine ganz neue Kategorie dar, in der Elemente der Vorbereitung und Verifikation mit der direkten Intervention verknüpft werden, so dass ein ganz anderes Ergebnis dabei zustande kommt. Des Weiteren wird diese Vorbereitungs- oder Verifikationsarbeit dem Verhalten des autonomen Fahrzeugs nicht vorangestellt (Vorbereitung) oder nachgelagert (Verifikation), sondern wird im Zuge der Handlungen, Bewegungen oder Manöver des Fahrzeugs durchgeführt, die dieses unterbricht, um beim Mobilitätsmanager:innen Hilfe anzufordern.

Das in dem Video gezeigte Hindernis – der Transporter, der entladen wird – wird wahrscheinlich in zukünftigen Situationen nicht jedes Mal gleich aussehen. Da das Entladen eines Fahrzeugs ein veränderlicher Vorgang ist (anderer Transporter, andere Gegenstände, andere Menschen), kann dieses Hindernis nicht im Vorfeld auf einer Karte erfasst werden wie ein statisches Element (Baum, Ampel, Gebäude usw.). Während die von Sierhuis gepriesene »Sensor Fusion« zwar vermutlich in der Lage sein wird, das Sammelsurium an Objekten im Bild zu erkennen, von den Forscher:innen über das geparkte Fahrzeug und den Mondrover bis hin zu den Verkehrskegeln, stellt die Tatsache, dass sie auf dem geplanten Fahrweg des Fahrzeugs liegen, das System offenbar vor ein Problem. Der Nissan Leaf ist dabei – soweit die Erklärung von SAM – nicht in der Lage, selbst einen neuen Pfad zu entwerfen, der um das Hindernis herumführt. Stattdessen hält das vor der (im wörtlichen Sinne) sensorisch erfassten Problemstelle an und setzt sich mit Mobilitätsmanager:innen in Verbindung, um Unterstützung anzufordern.

In der Theorie erwirbt das Fahrzeug, nachdem das Hindernis überwunden wurde, Wissen darüber, wie ein solches Hindernis zu navigieren ist und kann das Wissen des/der Mobilitätsmanager:in in seine eigene Wahrnehmungsfähigkeit integrieren. Die problematische Situation (Vorgang der Fahrzeugentladung, der einen Spurwechsel erfordert) wird somit für das Fahrzeug und andere mit dem Netzwerk verbundene Fahrzeuge erkennbar. Solche Szenarien sind nicht ungewöhnlich, die spezifischen Umstände jeder einzelnen Situation könnten es jedoch sein. Aber statt der herkulischen Bemühungen, umfassende Datenbanken über obskure oder komplexe Straßen- oder Kreuzungssituationen aufzubauen, auf die sich jedes autonom fahrende Fahrzeug direkt beziehen kann,⁹¹ setzt der Vorschlag von Nissan darauf, dass unerwartete Situationen spontan und in freier Wildbahn von einer ganz besonderen, Nissan-eigenen Kategorie von Verkehrs- und KI-Arbeiter:innen ausgehandelt wird: Den Intervenierer:innen.

Während des gesamten Videos bleiben die Passagiere des Fahrzeugs auf mysteriöse Weise unsichtbar, sind wie in Abbildung 1 auf eine Silhouette reduziert oder verschwinden wie in Abbildung 4 hinter den Spiegelungen auf der Windschutzscheibe. In einem Szenario, indem die Agency menschlicher Fahrer:innen bereits reduziert ist, ist die Erwartung, dass man diese freudig an einen anderen Menschen – einschließlich einer Verzögerung – auslagert, wohl fragwürdig. Doch die Vision der automobilen Zukunft von SAM entwirft ein Bild fahrender *Subjekte* und entwickelt neue Fahrzeugkategorien, die neue Formen des Fahrer*lebnisses* und neue *Erwartungen* an das Fahren hervorbringen. Die spekulative Banalität der verteilten Entscheidungsfindung ist lediglich die infrastrukturelle Erweiterung einer Form von Mikroarbeit, die schon heute in der Automobilindustrie eingesetzt wird⁹² und die in Projekten wie zum Beispiel dem »Teleassist«-Service von Aurora verkörpert ist.⁹³ Diese Akte der Intervention aus der Ferne haben das Potential, auf subtile Weise und wiederkehrend solche neuen Fahrsubjekte, Fahrerfahrungen und Erwartungen zu generieren. Folglich ist es nicht weit hergeholt, sich vorzustellen, dass

91 Madrigal, Alexis C.: »Inside Waymo's Secret World for Training Self-Driving Cars«, in: The Atlantic vom 23.08.2017, <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2017/08/inside-waymos-secret-testing-and-simulation-facilities/537648/> vom 27.04.2021.

92 Tubaro, Paola/Casilli, Antonio: »Micro-Work, Artificial Intelligence and the Automotive Industry«, in: Journal of Industrial and Business Economics 46/3 (2019), S. 333-345.

93 Aurora: Teleassist: How Humans Collaborate with the Aurora Driver, in: Medium vom 16.12.2019, <https://medium.com/aurora-blog/teleassist-how-humans-collaborate-with-the-aurora-driver-a8b3529fb937> vom 27.04.2021.

die Zukunft der Automobilität auf verteilten, digitalen Infrastrukturen beruht: Arbeiter:innen, die im Namen und mittels einer räumlich entfernten Technologie Entscheidungen treffen, um momentane Navigationsprobleme zu lösen. Der Effekt dessen wäre, dass der Alltag auf der Straße sich schrittweise verändert.

Schlussfolgerung

In diesem Kapitel habe ich angedeutet, dass einige der Fahrzeughersteller, die sich mit der Entwicklung autonomer Fahrzeuge befassen, nicht so sehr an einer Version des »Technological Sublime« orientieren, sondern von der Verteilung von Aufgaben träumen. Anstatt also die Vormacht algorithmischer Entscheidungsfindung oder die Präzision kartografischen Daten zu feiern, schwebt ihnen eine Form von menschlicher Fernsteuerung vor, bei Arbeiter:innen in die Entscheidungsfindung des Fahrzeugs selbst eingreifen. Diese Vision wird durch das SAM-Projekt von Nissan verkörpert. Es normalisiert eine Zukunft des Fahrens, in der die Insassen eines Fahrzeugs erwarten, dass sie im Gegenzug für ein verbessertes Fahrerlebnis auf eine Entscheidung aus der Ferne warten müssen; in der die Fahrer:innen des Fahrzeugs nicht nur von der physischen Steuerung des Fahrzeugs oder den Fahraufgaben entbunden sind, sondern von sämtlichen Fahrentscheidungen.

Allerdings löst SAM nicht nur Probleme, wie in dem Video, das ich in diesem Kapitel diskutiert habe, heißt, sondern es schafft auch Probleme, da Entscheidungen, Risiken und Verantwortlichkeiten in einer dezentralen Infrastruktur verteilt werden. Die »spekulative Banalität«, wie ich sie genannt habe, zeigt die Menschengebundenheit der Entscheidungsfindung bewusst auf statt sie zu maskieren. Entscheidend für diese Vision ist der Wunsch, die Interventionen zu normalisieren, die sowohl dem/der betreffenden Fahrer:in als auch allen anderen mit dem Netzwerk verbundenen Fahrer:innen zugute kommen. Diese Interventionen bilden, wie ich argumentiert habe, eine eigene Form der KI-Mikroarbeit, die sich bestehenden Kategorien wie der Vorbereitung oder Verifikation von KI entzieht. Stattdessen könnte man Mobilitätsmanager:innen als Intervenierer:innen betrachten, die die autonomen Fähigkeiten eines Fahrzeugs, das ihrer flüchtigen Kontrolle untersteht, erweitern. Die Vision von der Umverteilung der Kontrolle weg von den Fahrer:innen und nicht nur an das Fahrzeug selbst, sondern an Arbeiter:innen an einem entfernten Ort, ist insofern bedeutsam, als jede Intervention dazu dient, das

autonome Fahrzeug und alle anderen mit ihm vernetzten Fahrzeuge auf den Umgang mit vergleichbaren Situationen in der Zukunft zu schulen.

Verkehrsleitsysteme sind, trotz der Einzigartigkeit von SAM, vielleicht das relevanteste Beispiel für die Verteilung automobiler Entscheidungsprozesse. Hayles' Analyse des ATSAC-Systems der Stadt Los Angeles ist ein solcher Fall, in dem das System als »kognitive Assemblage« verstanden wird und in dem kognitive Aufgaben auf unterschiedliche Weise zwischen einem IT-System, das sich auf ein Netzwerk von im Stadtgebiet von Los Angeles verteilten Sensoren verlässt, und den ATSAC-Techniker:innen in der Leitstelle aufgeteilt werden. In diesem Kapitel habe ich mich in erster Linie auf Projekte wie SAM von Nissan als Beispiele für eine verteilte Entscheidungsfindung bezogen, um die verteilte Interpretation und Intervention, die erforderlich sind, um Fahrzeuge aus der Distanz in Bewegung zu halten, in den Vordergrund zu stellen. Im Gegensatz zu den Bediener:innenn des ATSAC-Systems arbeiten die Mobilitätsmanager:innen von SAM dezentral, ist ihre Tätigkeit für die Optimierung des Systems maßgeblich und sie tragen zur Normalisierung einer neuartigen, wünschenswerten Form der Verzögerung beim Fahren bei.

Dennoch ist es nicht die Absicht des Kapitels, Nissan als den pragmatischeren Hersteller im Gegensatz zu den hochgradig unwahrscheinlichen Hochglanz-Visionen einer vollständig autonomen Zukunft der Big-Tech-Unternehmen zu porträtieren. In der Tat ist es auffällig, dass Nissan hier zwei Schritte in einem geht: Gleichzeitig wird die menschliche Arbeit bei Entscheidungen in alltäglichen Fahrsituationen in den Vordergrund gestellt und dennoch betont, dass dieses System nahtlose autonome Mobilität bietet. In dieser Hinsicht habe ich angedeutet, dass die Vision der spekulativen Banalität von Nissan, in der KI-Mikroarbeit eine entscheidende Komponente ist, über die aktuellen Trends innerhalb und außerhalb der Mobilität hinausgeht.

Das in diesem Kapitel besprochene Video hebt die Beteiligung der NASA hervor und stellt eine direkte Verbindung zwischen den Mondrovern des Raumfahrtunternehmens und dem Nissan-Projekt her. Hier setzt Nissan die Sprache und Form wissenschaftlicher Arbeit ein, um zu betonen, wie intelligent das Projekt ist und um anzudeuten, dass die im Video gezeigten Mobilitätsmanager:innen den Mitarbeiter:innen in der Leitstelle einer Raumfahrtmission, die aus der Ferne ein Roboterfahrzeug steuern, nicht unähnlich sind. Doch ganz ähnlich wie bei der »Moonshot«-Rhetorik der Firmen im Silicon Valley wird durch den Verweis auf die Mondsonden der NASA eine falsche Parallele gezogen. Tatsächlich stelle ich zur Debatte, dass SAM eine neue Test-

logik⁹⁴ bietet, im Rahmen derer Eingriffe *in* das alltägliche, soziale Leben des Autofahrens getätigt werden und *daran* gearbeitet wird. Die angestrebten Ergebnisse haben das Potential, die automobiler Praxis der Zukunft radikal zu verändern – wenn die Entscheidungsfindung tatsächlich so reibungslos funktionieren sollte, wie man es sich ausmalt.

Gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) – Projektnummer 262513311 – SFB 1187.

94 N. Marres/D. Stark: »Put to the Test«.