

VON PFERDEDUNG ZUM AUTONOMEN FAHREN

Lorenzo Tural Osorio

2018

1. Einleitung.....	3
2. Von Pferdedung zum autonomen Fahren	4
2.1. Das Strassenbild von Grosstädten anno 1894	4
2.2. Das Strassenbild von Grosstädten anno 2018	5
2.3. Sechs Stufen auf dem Weg zum autonomen fahren.....	8
2.4. Gesetzliche Rahmenbedingungen	10
2.5. Maschinenethik und Machine Learning.....	12
3. Ausblick.....	15
4. Abbildungs- und bildquellenverzeichnis	16
5. Literatur- und quellenverzeichnis.....	16

1. EINLEITUNG

„Von menschlichen Fahrern gesteuerte Autos sind Auslaufmodelle und in Zukunft nur noch auf Nostalgieveranstaltungen zu bestaunen.“¹

Obwohl bereits seit drei Jahrzehnten in diesem Themenfeld geforscht und entwickelt wird und das Thema "autonomes Fahren" seit einigen Jahren zusehends starke Präsenz in den Medien erfährt, haben sich bisher keine in sich konsistenten Zukunftsbilder manifestiert. Je nach ihrer eigenen Interessenlage konstruieren Fachleute ihre subjektive Realität. Die meisten von ihnen reduzieren das multidimensionale Thema des autonomen Fahrens nach eigenem Ermessen auf einzelne Facetten und versuchen, die Gegenwart in die Zukunft zu transportieren.

Auch wenn die geopolitische Volatilität (Unbeständigkeit) und die damit zusammenhängende Unsicherheit, die expliziten und impliziten Interessen der einzelnen Akteure im mobilen Ökosystem, sowie die individuelle und gesellschaftliche Reality Gap² die Sicht nach vorne vernebeln, darf sich nicht hinter „das ist doch Zukunftsmusik!“ oder „Blick in die Glaskugel“ versteckt und der Verantwortung des Mitdenkens entzogen werden, wenn die eigene Zukunft mitgestaltet werden soll.

Um den gegenwärtigen gesellschaftlichen Wandel verstehen und mitgestalten zu können, muss nicht von der Gegenwart in die Zukunft geschaut werden, sondern sich in die Zukunft versetzt und zurück in die Gegenwart geblickt werden.

Das gilt insbesondere für Neudenken über die gesetzlichen Rahmenbedingungen und die ethischen Aspekte, welche die Schwerpunkte dieser Arbeit sind.

Technologie hat es an sich, dass sie unumkehrbar ist und Verweigerer zu Außenseitern macht. Unter diesem Aspekt muss den Fragen über die globalen und nationalen Auswirkungen auf die Gesellschaft, Wirtschaft und Märkte der Vorrang vor den technischen Aspekten eingeräumt werden.

So gibt es die Möglichkeit, der Frage „was kommt wann auf uns zu?“ zielführend anzunehmen.³

¹ Lorenzotural.com (2018): <https://lorenzotural.com/blog/expedition-zukunftsradar-2030>

² Lorenzotural.com (2018): <https://lorenzotural.com/blog/reality-gap>

³ Thurn, Nicole: „Ein 16-jähriger Unternehmer spielt Ping Pong mit der Zukunft“ New Work Stories. <https://www.newworkstories.com/2018/03/16/16-j%C3%A4hriger-unternehmer-ich-verbinde-die-alte-und-die-neue-welt/> (Aufgerufen am 10.10.2018)

Diese Seminararbeit (Oberstufe Gymnasium) soll ihren Lesenden auf dem Weg in die Zukunft brauchbare Denkipulse liefern zum Beispiel für mögliche neue Berufsbilder.⁴

2. VON PFERDEDUNG ZUM AUTONOMEN FAHREN

2.1. DAS STRASSENBIOD VON GROSSSTÄDTEN ANNO 1894

Pferdekot war das Hauptthema bei der weltweit ersten internationalen Konferenz für Stadtplanung 1898.⁵

Im 19. Jahrhundert waren Pferde für den täglichen Betrieb in den Städten unerlässlich. Über 11.000 Kutschen und mehrere von Pferden gezogene Busse tummelten sich damals auf Londons Straßen.⁶

Täglich transportierten insgesamt 50.000 Pferde Fahrgäste von A nach B.⁷

Zugleich produzierten die fleißigen Vierbeiner große Mengen an Pferdedung. Zwischen 15 und 35 Pfund (~7-15 Kg) pro Tag und Tier verteilten sich auf den Straßen der Stadt und zogen zahlreiche Fliegen an.⁸

Auch andere Großstädte wie New York oder Paris sahen sich mit diesem Problem konfrontiert. Die rund 100.000 Pferde, die hier im Einsatz waren, produzierten Unmengen an Pferdedung.⁹

So spitzte sich die Lage im Jahr 1894 zur bekannten „Großen Pferdemit-Krise von 1894“ zu. Damals schrieb die Times: „In 50 Jahren wird jede Straße in London unter einer drei Meter dicken Schicht Pferdemit begraben sein.“¹⁰

In der Folge waren Pferde und ihr Dung das Top-Thema auf der weltweit ersten internationalen Konferenz für Stadtplanung, die im Jahr 1898 in New York stattfand. Zur Lösung des Problems steuerte Henry Ford seine disruptive Idee bei.

⁴ Blaß, Simone: „14-jähriger Unternehmer fordert: Lasst Kinder die digitale Welt entdecken“ T-Online. https://www.t-online.de/leben/familie/schulkind-und-jugendliche/id_78719988/lorenzo-tural-osorio-erklaert-managern-digitales-neuland.html (Abgerufen am 10.10.2018)

^{5 6 7 8 9} Johnson, Ben: „The Great Horse Manure Crisis of 1894“ Historic UK. <https://www.historic-uk.com/HistoryUK/HistoryofBritain/Great-Horse-Manure-Crisis-of-1894/> (Abgerufen am 10.10.2018)

¹⁰ Ebd., a.a.O.

Als Henry Ford das Leben der Menschen mit seiner Idee veränderte, durch Fließbandproduktion erschwingliche Autos auf den Markt zu bringen, war der Einsatz der Pferde nur noch eine Frage der Zeit. Bereits im Jahr 1912 hatte sich dieses scheinbar unüberwindliche Problem von selbst aufgelöst.¹¹

„Ich glaube an das Pferd. Das Automobil ist nur eine vorübergehende Erscheinung.“
- Kaiser Wilhelm II (1859 – 1941)

"Wenn ich die Menschen gefragt hätte, was sie wollen, hätten sie gesagt: schnellere Pferde.“ - Henry Ford (1863 - 1947)

Wem hat die Geschichte Recht gegeben?

2.2. DAS STRASSENBILD VON GROSSSTÄDTEN ANNO 2018

Auch wenn das Strassenbild von heutigen Grossstädten unterschiedlich von Stadt zu Stadt ist, gibt es doch weltweite Gemeinsamkeiten in Bezug auf Verkehr.

Diese sind unabhängig von geographischem Standort. Zu diesen gehören Parkplatzmangel, Unfälle menschlichen Verschuldens oder Verspätungen und Unzuverlässigkeit im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV).

Beispiel für Trends: Sharing Gesellschaft

Sharing-Apps sind in den letzten Jahren stark gewachsen¹².

Uber und Lyft aus den USA, Didi Chuxing aus China, Ola aus Indien oder Car2Go und Scouter aus Deutschland. Es geht weder um den Umfang, noch um die Dauer der Strecke. BlaBlaCar aus Frankreich bietet eine Plattform für Mitfahrgelegenheiten, darunter auch von Nürnberg nach Berlin. Scouter will eine Zielgruppe erreichen, die zwar einen Führerschein hat, dennoch kein eigenes Auto braucht¹³.

Unterschieden wird Carsharing in drei Arten:

Peer-to-Peer Carsharing, von Mensch zu Mensch, so wie es zum Beispiel das Airbnb für Autos, Turo anbietet¹⁴.

¹¹ https://de.wikipedia.org/wiki/Ford_Modell_T (Abgerufen am 10.10.2018)

¹² Eichhorst, Werner; Spermann, Alexander (2014): „Sharing Economy – Chancen, Risiken und Gestaltungsoptionen für den Arbeitsmarkt“, S. 4 https://www.randstad-stiftung.de/images/uploads/Publikationen/randstad-stiftung_DEZ2015_Sharing_Economy.pdf (Abgerufen am 10.06.2018)

¹³ Scouter Carsharing (2018): <https://scouter.de/storys/mira/> (Abgerufen am 10.06.2018)

¹⁴ Holley, Peter (2018): „Airbnb for cars is here. And the rental car giants are not happy.“ The Washington Post. https://www.washingtonpost.com/news/innovations/wp/2018/03/30/airbnb-for-cars-is-here-and-the-rental-car-giants-are-not-happy/?noredirect=on&utm_term=.5ade6e36cf40 (Abgerufen am 10.06.2018)

Kurzzeit-Mietservices wie Daimlers Car2Go, DriveNow von BMW oder Scouter Car-sharing. Hierbei wird von einer Privatperson ein Fahrzeug einer Firma für kurze Zeit gemietet. Der Unterschied zum traditionellen Mietwagen besteht darin, dass Bürokratie nahezu abgeschafft ist, da über eine App gemietet wird und das Mieten flexibel in Sachen Zeit und Ort geschieht.

On-demand-Taxirufen. Das sind Anbieter wie Uber, Lyft oder Didi. Diese erleichtern den Vorgang des Taxirufens erheblich, da weder die Taxizentrale angerufen werden muss, noch an der Straße Handzeichen gemacht werden. Außerdem punkten sie besonders in nordamerikanischen Großstädten mit komfortablen Sitzplätzen, weil ein Privatwagen benutzt wird.

Aktuell führt besonders die dritte Art, der On-demand-Taxi ruf zu Konflikten (nicht nur) in Deutschland, Gerichtsklagen von Taxizentralen endeten erfolgreich gegen Uber und führten zu einem Betriebsverbot in ganz Deutschland¹⁵.

Die Gründe für die Beliebtheit von Sharing-Unternehmen aller Arten liegen auf der Hand: Transparenz und vor allem niedrige Kosten. Und damit nicht nur die Kosten für die Fahrt, sondern auch laufende Kosten, wie Reparaturen oder Tankfüllungen des Autos, die mit der Benutzung dieser Plattformen gar nicht anfallen.

Die Automobilbranche in Deutschland sucht nach zukunftssträchtigen Lösungen für die Herausforderungen wie sie junge Menschen dazu bewegen kann, Autos zu kaufen, ohne Verbote in Deutschland gegen internationale neue Konkurrenten bestehen kann, sowie selber selbstfahrende Technologien entwickeln kann.

Das letzte Problem wird zu einem noch größerem, da Unternehmen wie Google, Tesla, Lyft und Uber schon ihre eigenen Beta-Versionen auf öffentlichen Straßen in den USA testen.^{16 17}

Die größte Konsequenz durch selbstfahrende Autos ist die reduzierte Anzahl der Autos in der Innenstadt. Laut Lyft sollen „80% weniger Fahrzeuge auf der Straße sein“.¹⁸

In Deutschland sitzen im Durchschnitt 1,42 Personen in einem Auto¹⁹.

¹⁵ Seibt, Philipp (2016): „Uber verliert vor Gericht – und nun?“ Spiegel Online. <http://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/fahrdienst-uber-uberpop-bleibt-in-deutschland-verboden-a-1096768.html> (Abgerufen am 10.06.2018)

¹⁶ Lyft (2018): <https://www.lyft.com/self-driving-vehicles> (Abgerufen am 10.06.2018)

¹⁷ Uber (2018): <https://www.uber.com/cities/pittsburgh/self-driving-ubers/> (Abgerufen am 10.06.2018)

¹⁸ Lyft (2018): <https://www.lyft.com/self-driving-vehicles> (Abgerufen am 10.06.2018)

¹⁹ European Environment Agency (2010): „Occupancy Rates of Passenger Vehicles“ <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/occupancy-rates-of-passenger-vehicles/occupancy-rates-of-passenger-vehicles> (Abgerufen am 10.06.2018)

Auf 1000 Einwohnerinnen und Einwohner kommen in Nürnberg 468 Pkw²⁰.

Eine Konsequenz dieser Statistiken ist, dass Stau unvermeidbar ist, wenn wenige Menschen in einem Pkw während der Fahrt sitzen und viele Menschen ein Auto besitzen. Diese Staus machen sich besonders bemerkbar während des Morgen- und Abendverkehrs und anfangs wichtiger Ferien.

In den Lösungen von Uber oder Lyft sitzen in jedem Auto (aktuell) mindestens zwei Personen.

In einem selbstfahrenden Auto wieder mindestens eine Person. Da allerdings selbstfahrende Autos miteinander vernetzt sind, gehen sie sich buchstäblich aus dem Weg. Droht ein Stau, so werden Autos automatisch umgeleitet. Zudem bieten beide Anbieter eine „Pool“ Funktion an, in dieser verabreden sich mehrere Menschen zu einer Fahrt, die Fahrtkosten werden geteilt und sinken. Außerdem fahren weder Fahrzeuge aus Fahrspaß auf der Straße, noch wird ein selbstfahrendes Auto besessen, sondern nur gerufen, wenn zu diesem Zeitpunkt eine Fahrt erforderlich ist.

Diese Faktoren und der gesellschaftliche Wandel, der sich gerade besonders bei der jüngeren Bevölkerung vollzieht, führen zu einer unfreiwilligen Lösung dieses Verkehrsproblems aus der Sicht der Automobilindustrie.

Bis selbstfahrende Autos in den urbanen Zentren wie Nürnberg das Stadtbild prägen, müssen folgende Fragen beantwortet sein:

- Was passiert mit den unbenutzten Parkplätzen?
- Was passiert mit den unbenutzten Parkhäusern?
- Was wird aus Tankstellen, wenn der Antrieb elektrisch ist?
- Wie werden Fahrlehrerinnen und Fahrlehrer ihr Geld zukünftig verdienen?

Der Fragenkatalog kann bezogen auf die Akteure der automobilen Ökosysteme²¹

- Automobilhersteller,
- Zulieferindustrie,
- (Online-)Autohändler,
- Werkstätte,
- Tankstellen,
- Versicherungen,

²⁰ Stadt Nürnberg (2015): „Die Auto-Dichte in den Nürnberger Stadtteilen“ <https://www.nuernberg.de/internet/stadtportal/fahrzeugbestand.html> (Abgerufen am 10.06.2018)

²¹ Lorenzotural.com (2018) <https://lorenzotural.com/blog/autonomous-cars-in-digital-business-ecosystems> (Abgerufen am 10.10.2018)

- Gesundheitswesen,
- Schulen,
- Banken,
- Polizei,
- Ordnungsämter,
- Fahrschulen,
- Automobilclubs,
- Autobahnraststätten,
- Parkhäuser / Parkplätze,
- Frenemies²²

erweitert werden.

2.3. SECHS STUFEN AUF DEM WEG ZUM AUTONOMEN FAHREN

Bis die von menschlichen Fahrern gesteuerten Autos Auslaufmodelle sind und nur noch auf Nostalgieveranstaltungen bestaunt werden können, werden nach dem internationalen Verband der Automobilingenieure (SAE) sechs Automationsstufen²³ erfolgen.

Die Norm SAE J3016 gilt seit Januar 2014 und beschreibt die Klassifizierung und Definition von Begriffen für straßengebundene Kraftfahrzeuge mit Systemen zum autonomen Fahren.

Die Klassifizierung definiert sechs Stufen und beschreibt deren Mindestanforderungen. Je nach Ausstattung und deren Nutzung in einem Fahrzeug kann dieses zwischen den Stufen wechseln.

Die Klassifizierung unterschiedlicher Assistenz- und Automatisierungsgrade in Europa und den USA soll an erster Stelle die Kommunikation zwischen Fachleuten und Juristen erleichtern und fokussiert auf Fahrmodus (Driving Mode) als eine Art von Fahrscenario mit charakteristischen dynamischen Fahraufgabenanforderungen und definiert die Verantwortlichkeiten anhand der Fragen²⁴ :

- Wer steuert, beschleunigt/bremst? (Quer- und Längsführung Fahrer oder System)

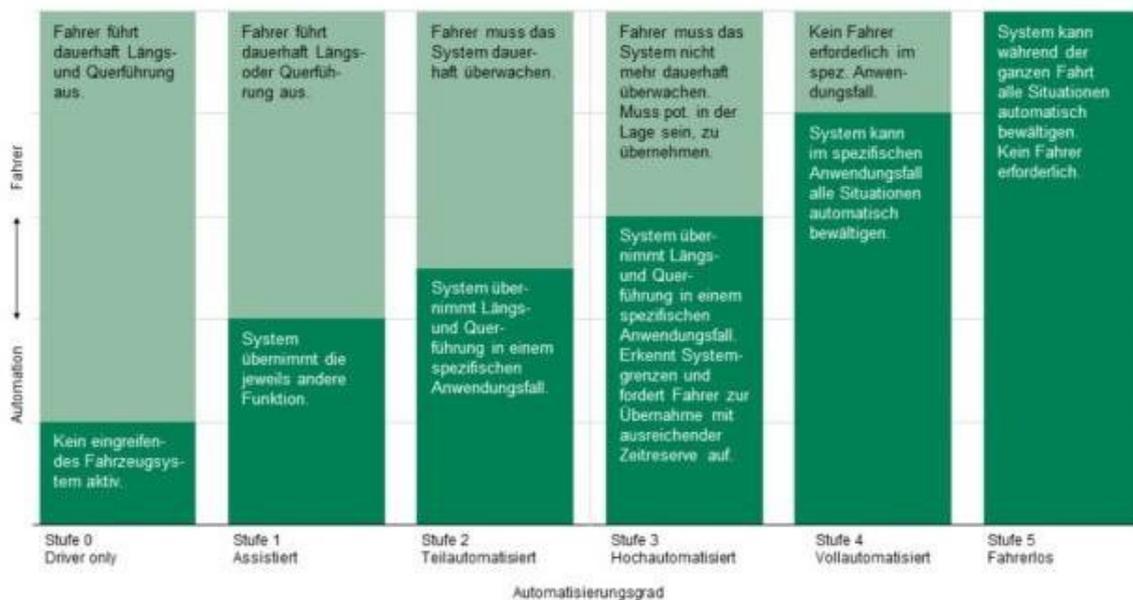
²² Lorenzotural.com (2018) <https://lorenzotural.com/blog/berufe-mit-zukunft-in-frenemies-%C3%B6kosystemen> (Abgerufen am 10.10.2018)

²³ SAE (2014): https://www.sae.org/misc/pdfs/automated_driving.pdf (Abgerufen am 10.04.2018)

²⁴ https://de.wikipedia.org/wiki/Autonomes_Fahren (Abgerufen am 10.04.2018)

- Wer überwacht/beobachtet das Fahrumfeld? (Umgebungsbeobachtung Fahrer oder System)
- Wer ist für die Rückfallebene verantwortlich? (Rückfallebene Fahrer oder System)

Stufen des automatisierten Fahrens



Stufe 0 (Level 0): Keine Automation (No Automation)

Quer- und Längsführung: Fahrer, Umgebungsbeobachtung: Fahrer, Rückfallebene: keine

Stufe 1 (Level 1): Fahrerassistenz (Driver Assistance)

Quer- und Längsführung: System, Umgebungsbeobachtung: Fahrer, Rückfallebene: Fahrer

Stufe 2 (Level 2): Teilautomation (Partial Automation), Hände weg (Hands off)

Quer- und Längsführung: System, Umgebungsbeobachtung: System, Rückfallebene: Fahrer

Stufe 3 (Level 3): Bedingte Automation (Conditional Automation), Augen weg (Eyes off)

Quer- und Längsführung: System, Umgebungsbeobachtung: System, Rückfallebene: Fahrer

Stufe 4 (Level 4): Hohe Automation (High Automation), Aufmerksamkeit weg (Mind off)

Quer- und Längsführung: System, Umgebungsbeobachtung: System, Rückfallebene: System

Stufe 5 (Level 5): Vollständige Automation (Full Automation)

Quer- und Längsführung: System, Umgebungsbeobachtung: System, Rückfallebene: System

2.4. GESETZLICHE RAHMENBEDINGUNGEN

Das autonome Fahren laut aktuellem Stand ist mit dem geltenden Rechtsstand nicht vereinbar.²⁵

Für die Einführung von autonomen Systemen müssen alle relevanten nationalen sowie internationalen rechtlichen Bedingungen und Vereinbarungen, wie das Straßenverkehrsrecht, Straßenverkehrsordnung, Zulassungsrecht, Verhaltensrecht, Wiener Übereinkommen über den Straßenverkehr, die völkerrechtlichen Verträge, die ECE-Regelungen (Economic Commission for Europe - Wirtschaftskommission für Europa), um einige zu nennen, eingehalten bzw. überarbeitet werden.

Unter dem Aspekt stellt für die Einführung des autonomen Fahrens die technische Machbarkeit nicht das grundlegende Problem dar, vielmehr klemmt es an den existierenden rechtlichen Restriktionen.

Aktuell darf ein automatisiertes Fahrzeug ab Stufe drei in Deutschland

ausschließlich als Testfahrzeug zugelassen werden (vgl. x 70 StVZO und x 46 StVO).²⁶

Eine Zulassung zum öffentlichen Straßenverkehr setzt eine grundlegende Änderung der Rechtslage voraus. Der Schritt von Stufe zwei zu Stufe drei der Automatisierungsstufen nach SAE2-Standard J3016 stellt also die erfolgsentscheidende Herausforderung dar, denn die Rechtsordnung geht vom Begriff eines für die Führung des Fahrzeugs selbstverantwortlichen menschlichen Fahrers aus.

Soll es dem Fahrzeugführer ermöglicht werden, sich vom Verkehrsgeschehen abzuwenden, wie es ab Stufe drei definiert ist, müssen die betroffenen rechtlichen Hemmnisse beseitigt werden.

²⁵ Daimler AG (2017): <https://www.daimler.com/innovation/case/autonomous/rechtlicher-rahmen.html> (Abgerufen am 10.10.2018)

²⁶ Gesetze im Internet (2017): https://www.gesetze-im-internet.de/stvzo_2012/_70.html

Um die rechtlichen Hemmnisse zu beseitigen, fehlen gegenwärtig Experten, die sich mit dem Thema transdisziplinär befassen können.

Neue Berufsprofile mit neuen Inhalten werden entstehen.

2.5. MASCHINENETHIK UND MACHINE LEARNING

„Das Selbstfahrende Auto betätigte plötzlich und ruckartig die Bremse, als ein Linksabbieger mit dem Heck wenige Zentimeter in die Fahrbahn ragte. Er blockierte die Fahrspur und blieb stehen. Die menschlichen Fahrerinnen und Fahrer hinter ihm hielten es für einen Deppen. Sie hupten und schoben sich rechts mit minimalem Abstand vorbei. Manche wollten ihm den Vogel zeigen, konnten aber keinen Menschen im Auto sehen.

Ein anderes Mal bremste das selbstfahrende Auto abrupt, als ein Bus an der Haltestelle eine Winzigkeit in die Fahrspur ragte.

In beiden Fällen blieb das selbstfahrende Auto noch eine Weile stehen, analysierte die Situation und seine Umwelt, aktualisierte sein eigenes Programm, um sich in solchen Situationen bei einem nächsten Mal nicht überraschen zu lassen.“²⁷

Je intelligenter und autonomer Kraftfahrzeuge werden, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass sie in Situationen geraten, die ihnen moralische Entscheidungen abverlangen. Dabei geht es nicht selten um Leben und Tod von Menschen.

Vor diesem Hintergrund wird im Zusammenhang mit automatisiertem oder autonomem Fahren von sogenannten Dilemma Situationen gesprochen, über die wir stufenbezogen Gedanken machen sollten.

Dass ein autonomes Fahrzeug die Kontrolle nicht mehr an den menschlichen Fahrer übergeben muss, wenn es an die Systemgrenze stößt, sondern Alternativen berechnet und Fahrmanöver ausführt, die der Entscheidung eines menschlichen Fahrzeugführers ähnlich sind, sind zukunftsgerichtete realistische Szenarien.

Sind Umwelt und Straßeneinflüsse gegeben, bei der eine systeminitiierte Entscheidung eine Gefährdung und/oder Beschädigung von Rechtsgütern Dritter nicht verhindern kann und nur eine Entscheidung darüber möglich ist, welches Rechtsgut verletzt werden soll, so muss das System selbst entscheiden welches Rechtsgut verletzt wird.

Dabei handelt es sich nicht um eine Entscheidungsfindung, wie sie einem menschlichen Fahrzeugführer möglich ist. Der Entscheidung liegt ein Algorithmus zugrunde, der vom System berechnet und ausgeführt wird. Ein solcher Algorithmus muss vom Programmierer demnach so konzipiert werden, dass das System im Vorfeld entscheidet, welches Rechtsgut in einem gegebenen Szenario verletzt wird. Handelt es

²⁷ Straßmann, Burkhard (2013): „Wie viel Mensch lenkt da noch?“ <https://www.zeit.de/2013/39/autopilot-s-klasse/komplettansicht> (Abgerufen am 10.10.2018)

sich bei diesen Rechtsgütern bspw. um zwei Menschenleben, so sind neben ethischen und moralischen Fragen auch die Menschenwürde und die staatliche Schutzpflicht gefragt. Würde man versuchen, eine gesetzliche Regelung für solche Dilemma Situationen zu erlassen oder solche Systeme gesetzlich zulassen, würde dies bedeuten, dass der Staat den Programmierer indirekt dazu zwingt, den Wert eines Menschenlebens abzuwägen.

Angenommen, der Programmierer habe seinen Job richtig gemacht und dabei alle gesetzlichen Regelungen berücksichtigt, versagte das Programm jedoch beim weiteren Selbstlernen, so dass ein Unfall passierte. Wer haftet?

Es ist fragwürdig, ob ein System, welches sich in einer Dilemma Situation für die Tötung eines Menschen entscheidet, sich verfassungsrechtlich durchsetzen kann.

Dilemma Situationen sind mit rechtlichen Mitteln nicht zu lösen und müssen unbedingt vermieden werden.

Möglich wäre es, vollautomatisierte Systeme ausschließlich für geringe Geschwindigkeiten zuzulassen, damit gewährleistet werden kann, dass das System die Situation ausnahmslos kontrollieren und steuern kann und sichergestellt ist, dass es nicht mit einer Dilemma Situation konfrontiert wird. Für höhere Geschwindigkeiten können Systeme der Stufe zwei oder Stufe drei verwendet werden, mit denen die ethischen und moralischen Entscheidungen dem Fahrzeugführer überlassen werden.

Mit diesen Themen beschäftigt sich Maschinenethik²⁸ transdisziplinär an der Schnittstelle Robotik, Informatik, künstliche Intelligenz (Machine Learning, Deep Learning), Philosophie, Neurologie, Rechtswissenschaften, Volks- und Betriebswirtschaft, um die wichtigsten Disziplinen zu erwähnen.

Der Gegenstand der Maschinenethik ist die Entwicklung einer Ethik für Maschinen wie autonome Fahrzeuge. Das Ziel ist, darüber nachzudenken, ob und wie Fachleute Maschinen konstruieren können, die selbst moralische Entscheidungen treffen und umsetzen können.²⁹

²⁸ Köppe, Julia (2018): „Einer muss sterben – nur wer?“. Spiegel Online. <http://www.spiegel.de/wissenschaft/technik/unfaelle-mit-selbstfahrenden-autos-wer-soll-leben-wer-soll-sterben-a-1234901.html> (Abgerufen am 30.10.2018)

²⁹ Beschorner, Thomas (2018): „Roboterethik – Eine Schlüsselfrage des 21. Jahrhunderts“. Neue Zürcher Zeitung. <https://www.nzz.ch/meinung/roboterethik-eine-schluesselfrage-des-21-jahrhunderts-ld.1428726> (Abgerufen am 10.10.2018)

Die tradierte Technikethik beschäftigt sich hingegen mit der Frage, wie die Menschen mit einer bestimmten Technologie wie z.B. Atomkraft aus moralischer Sicht umgehen sollten.

In den öffentlichen Diskussionen über autonomes Fahren wird häufig vorgebracht, dass es nicht das Fahrzeug ist, welches die moralische Entscheidung trifft, sondern die Menschen, die es programmieren. Je größer jedoch die Fortschritte der künstlichen Intelligenz sind, desto stärker verwischt diese Grenze. Dadurch werden die traditionellen Ansätze für ethische und moralische Vorgehensweisen auf den Kopf gestellt.



Im Rahmen der Evolutionsstufen müssen im Themenfeld Maschinenethik neue Berufsprofile mit transdisziplinären Inhalten entwickelt werden.

Der fächerübergreifende Ethikunterricht in der Schule wird eine ganz neue Bedeutung gewinnen; er wird auf Augenhöhe mit den Fächern wie Mathematik behandelt. Zu den künftigen Schulfächern werden Maschinenethik, Roboterethik, Artificial Morality, Computational Thinking gezählt.

Kohärentes Lehren und Lernen wird schon in der Grundschule zur Basiskompetenz.³⁰

³⁰ Lorenzotural.com (2018): [Coherent Thinking and Learning](#)

Maschinenethik beschäftigt sich transdisziplinär an der Schnittstelle Robotik, Informatik, künstliche Intelligenz (u.a. Machine Learning, Deep Learning), Philosophie, Neurologie, Rechtswissenschaften, Volks- und Betriebswirtschaft.

Der **Ethikunterricht** in der Schule wird fächerübergreifend eine ganz neue Bedeutung gewinnen; er wird auf Augenhöhe mit den Fächern wie Mathematik behandelt.

Zu den künftigen Schulfächern zähle ich **Maschinenethik, Roboterethik, Artificial Morality, Computational Thinking**.

Kohärentes Lehren und Lernen wird schon in der Grundschule zur Basiskompetenz

INKOMPETENZKOMPENSATIONSKOMPENSATORISCHE GEDANKEN

lorenzo tural osorio

3. AUSBLICK

„Ein tatkräftiger Bauer beschließt nach mehrdimensionalen Benchmark-Analysen und auf Empfehlung von Experten -aufbauend auf ihren Best Practices-, seine ganzen Ersparnisse in eine Schweinezucht zu investieren.

Kaum ist die neue Investition umgesetzt, bricht der Deich eines nahegelegenen Flusses und der ganze Hof steht meterhoch unter Wasser.

Der Bauer rettet sich mit seiner Frau auf das Dach. Hilflos sieht das Ehepaar dem Untergang ihrer Zukunftsinvestition zu. Nach einer Weile murmelt der Bauer zu seiner Frau:

„Enten hätten wir kaufen sollen.“

Die meisten herkömmlichen Prognoseansätze für Zukunftstrends sind hervorragend. Ihnen darf nur keine Zukunft dazwischenkommen.

Heute kommt jedoch die Zukunft in kürzeren, unregelmäßigen Abständen und mit größeren Überraschungen dazwischen.

4. ABBILDUNGS- UND BILDQUELLENVERZEICHNIS

Abbildung 1: Heise Online (2018): „Autonomes Fahren: Sieben Unis forschen gemeinsam“ <https://www.heise.de/autos/artikel/Autonomes-Fahren-Sieben-Unis-forschen-gemeinsam-3989308.html> (DL 30.10.2018)

Abbildung 2: Lorenzo Tural on Twitter (2018): <https://twitter.com/lorenzotural/status/1055078700943843330?s=20> (DL 30.10.2018)

5. LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS

Artikel:

Beschorner, Thomas (2018): „Roboterethik – Eine Schlüsselfrage des 21. Jahrhunderts“. Neue Zürcher Zeitung. <https://www.nzz.ch/meinung/roboterethik-eine-schluesselfrage-des-21-jahrhunderts-ld.1428726>

Blaß, Simone (2016): „14-jähriger Unternehmer fordert: Lasst Kinder die digitale Welt entdecken“ T-Online. https://www.t-online.de/leben/familie/schulkind-und-jugendliche/id_78719988/lorenzo-tural-osorio-erklaert-managern-digitales-neuland.html

Eichhorst, Werner; Spermann, Alexander (2014): „Sharing Economy – Chancen, Risiken und Gestaltungsoptionen für den Arbeitsmarkt“, S. 4 https://www.randstad-stiftung.de/images/uploads/Publikationen/randstad-stiftung_DEZ2015_Sharing_Economy.pdf

Holley, Peter (2018): „Airbnb for cars is here. And the rental car giants are not happy.“ The Washington Post. https://www.washingtonpost.com/news/innovations/wp/2018/03/30/airbnb-for-cars-is-here-and-the-rental-car-giants-are-not-happy/?noredirect=on&utm_term=.5ade6e36cf40

Johnson, Ben: „The Great Horse Manure Crisis of 1894“ Historic UK. <https://www.historic-uk.com/HistoryUK/HistoryofBritain/Great-Horse-Manure-Crisis-of-1894/>

Köppe, Julia (2018): „Einer muss sterben – nur wer?“. Spiegel Online. <http://www.spiegel.de/wissenschaft/technik/unfaelle-mit-selbstfahrenden-autos-wer-soll-leben-wer-soll-sterben-a-1234901.html>

Seibt, Philipp (2016): „Uber verliert vor Gericht – und nun?“ Spiegel Online. <http://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/fahrdienst-uber-uberpop-bleibt-in-deutschland-verboden-a-1096768.html>

Straßmann, Burkhard (2013): „Wie viel Mensch lenkt da noch?“

<https://www.zeit.de/2013/39/autopilot-s-klasse/komplettansicht>

Thurn, Nicole (2018): „Ein 16-jähriger Unternehmer spielt Ping Pong mit der Zukunft“

New Work Stories. <https://www.newworkstories.com/2018/03/16/16-j%C3%A4hriger-unternehmer-ich-verbinde-die-alte-und-die-neue-welt/>

Links:

Daimler AG (2017): <https://www.daimler.com/innovation/case/autonomous/rechtlicher-rahmen.html>

European Environment Agency (2010): „Occupancy Rates of Passenger Vehicles“

<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/occupancy-rates-of-passenger-vehicles/occupancy-rates-of-passenger-vehicles>

Gesetze im Internet (2017): https://www.gesetze-im-internet.de/stvzo_2012/_70.html

lorenzotural.com (2018): <https://lorenzotural.com/blog/expedition-zukunftsradar-2030>

<https://lorenzotural.com/blog/reality-gap>

<https://lorenzotural.com/blog/autonomous-cars-in-digital-business-ecosystems>

<https://lorenzotural.com/blog/berufe-mit-zukunft-in-frenemies-%C3%B6kosystemen>

Lyft (2018): <https://www.lyft.com/self-driving-vehicles>

SAE (2014): https://www.sae.org/misc/pdfs/automated_driving.pdf

Scouter Carsharing (2018): <https://scouter.de/stories/mira/>

Stadt Nürnberg (2015): „Die Auto-Dichte in den Nürnberger Stadtteilen“

<https://www.nuernberg.de/internet/stadtportal/fahrzeugbestand.html>

Uber (2018): <https://www.uber.com/cities/pittsburgh/self-driving-ubers/>

Wikipedia: https://de.wikipedia.org/wiki/Ford_Modell_T

https://de.wikipedia.org/wiki/Autonomes_Fahren