

Wissenschaftliche Abhandlungen und Reden
zur Philosophie, Politik und Geistesgeschichte

Band 102

DIMITRIOS LINARDATOS

Dilemmata und der Schleier des Nichtwissens

Lösungskonzepte für
den autonomen Straßenverkehr



Duncker & Humblot · Berlin

DIMITRIOS LINARDATOS

Dilemmata und
der Schleier des Nichtwissens

Wissenschaftliche Abhandlungen und Reden
zur Philosophie, Politik und Geistesgeschichte

Band 102

Dilemmata und der Schleier des Nichtwissens

Lösungskonzepte für
den autonomen Straßenverkehr

Von

Dimitrios Linardatos



Duncker & Humblot · Berlin

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

Alle Rechte vorbehalten
© 2021 Duncker & Humblot GmbH, Berlin
Satz: 3w+p GmbH, Rimpar
Druck: CPI buchbücher.de gmbh, Birkach
Printed in Germany

ISSN 0935-5200
ISBN 978-3-428-18222-0 (Print)
ISBN 978-3-428-58222-8 (E-Book)

Gedruckt auf alterungsbeständigem (säurefreiem) Papier
entsprechend ISO 9706 ☺

Internet: <http://www.duncker-humblot.de>

Vorwort

Bei Gerechtigkeit und Ungerechtigkeit haben wir zu prüfen,
im Bereiche welcher Handlungen sie sich entfalten,
ferner, welche Art von Mitte die Gerechtigkeit ist
und zu welchen Extremen das Gerechte ein Mittleres ist.
Aristoteles, Nikomachische Ethik, Buch V (1129a 3–19)

Recht und Philosophie stehen erneut vor den Rätseln menschengemachter Erfindungen. Die technische Entwicklung bewegt sich mit Siebenmeilenstiefeln fort, während das Ethische in einem gewohnt bedächtigen Gang nachfolgt. Die vorliegende Schrift versucht, einen Schritt in die richtige Richtung beizutragen in der Diskussion darüber, welche Entscheidungsfolgen eines autonomen Fahrzeugs mit einer überindividuellen Gerechtigkeitsidee vereinbar sind. Entstanden ist der Text neben meiner Habilitationsschrift über die Frage, wie und wem das Verhalten autonomer Aktanten zivilrechtlich zuzurechnen ist und mit welchen Strukturmerkmalen eine elektronische Person in unserem Rechtssystem anerkannt werden könnte.

Ein herzlicher Dank gebührt zuerst *Dr. Christine Straub*. Sie hat eine ganz frühe Fassung des Textes kritisch gelesen, mit vielen Hinweisen entscheidend bereichert und mich darin bestärkt, das Projekt weiterzuverfolgen. Ganz besonders danken möchte ich auch *Dr. Philip Schwarz* – nicht nur für unsere Freundschaft seit den Studientagen in Marburg, sondern auch für seine Durchsicht des fortgeschrittenen Manuskripts sowie für viele wichtige Anregungen.

Nicht genug danken kann ich meinem akademischen Lehrer *Prof. Dr. Georg Bitter* – für sein kritisches Fordern und Fördern, für die Freiheiten, die er mir einräumte, um dieses Projekt zu verwirklichen, und für seine stete Unterstützung.

Auch *Marisa Doppler* kann ich nicht ausreichend danken. Unermüdlich liest sie in freundschaftlicher Verbundenheit und mit höchster Gründlichkeit meine Texte – nicht nur diesen – Korrektur.

Gewidmet ist das Werk meinen Familienangehörigen und Freunden, die seine Veröffentlichung nicht mehr miterleben können. Ihr lebt in meiner Erinnerung weiter.

Mannheim, im Dezember 2020

Dimitrios Linardatos

Inhaltsverzeichnis

A. Prolegomena	11
B. Das Dilemma-Enigma – seine Relevanz und unser Ausgangspunkt	16
I. Einleitung	16
II. Problemaufriss: Was sind Dilemma-Situationen?	19
III. Weshalb sind Dilemma-Situationen zu entscheiden?	23
IV. Stand der Diskussion	28
1. Rechtsethischer Meinungsstand	28
a) Prinzip der Schadensminimierung	29
b) Anthropoparallele Bewertungsparameter	37
2. Empirische Forschung	40
3. Moralphilosophischer Diskussionsstand	44
a) Moralimplementation in der Maschinenethik	44
b) Kant'sche Regel	51
c) Utilitaristische Regel	54
C. Über die Anknüpfung an die Personenmerkmale und Ursachenforschung	58
I. Kritik an einer Anknüpfung an Personenmerkmale	58
II. Die Idee von der „Supermoralmaschine“	61
III. Kritik an der Idee von der Supermoralmaschine	62
1. Algorithmische Vorausschau und Kontextverständnis fehlen	64
2. Komplexität der Umweltzustände wird missachtet	71
3. Unvereinbarkeit mit den Prinzipien der Datensouveränität und der Datenminimierung	76
IV. Schlussbewertung	79

D. Der Schleier des Nichtwissens – das eigene Lösungskonzept	83
I. Vorbemerkungen	83
II. Der Schleier des Nichtwissens nach Rawls	88
III. Praktische Unterschiede zur Utilitarismusregel	94
IV. Die gegenständlichen Entscheidungsregeln	96
V. Technische Umsetzbarkeit der Entscheidungsregeln	100
E. Die Grenzen der algorithmischen Entscheidungsgewalt	102
I. Notwendige Grenzen und Schranken	102
II. Abgrenzung: zulässige Sicherheits- und Notfallvorkehrungen	105
F. Zusammenfassung in Thesen	108
Literaturverzeichnis	113
Personen- und Sachverzeichnis	121

Abkürzungsverzeichnis

a.A.	anderer Ansicht
a.a.O.	am angegebenen Ort
AcP	Archiv für civilistische Praxis
a.E.	am Ende
AI	Artificial Intelligence
AJP	Aktuelle Juristische Praxis
APuZ	Aus Politik und Zeitgeschichte
BGBI.	Bundesgesetzblatt
BMI	Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BVerfG	Bundesverfassungsgericht
BVerfGE	Entscheidungen des Bundesverfassungsgerichts (amtliche Sammlung)
Calif. L. Rev.	California Law Review
CNN	Cellular neural network
DAR	Deutsches Autorecht
Ed.	Editor(s)
EL	Ergänzungslieferung
f.	und die folgende
ff.	und die folgenden
Fn.	Fußnote(n)
GA	Goldammer's Archiv für Strafrecht
GG	Grundgesetz
GRUR	Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht
Hrsg.	Herausgeber(in)
i.E.	im Ergebnis
i.V.m.	in Verbindung mit
JA	Juristische Arbeitsblätter
J. Exp. Psychol. Gen.	Journal of Experimental Psychology: General
JZ	JuristenZeitung
Kap.	Kapitel
KI	Künstliche Intelligenz
LIDAR	light detection and ranging
MedR	Medizinrecht
medstra	Zeitschrift für Medizinstrafrecht

MIT	Massachusetts Institute of Technology
ML	Machine Learning
MMR	Zeitschrift für IT-Recht und Recht der Digitalisierung
NJW	Neue Juristische Wöchenschrift
m.w.N.	mit weiteren Nachweisen
NZV	Neue Zeitschrift für Verkehrsrecht
NZZFolio	Monatsbeilage der Neuen Zürcher Zeitung
Rn.	Randnummer(n)
RW	Zeitschrift für rechtswissenschaftliche Forschung
Rz.	Randziffer(n)
S.	Seite(n)
sog.	sogenannte
StVG	Straßenverkehrsgesetz
sub	unter (lateinisch)
TIM Review	Technology Innovation Management Review
Tz.	Teilziffer
u. a.	unter anderem
VerfBlog	Verfassungsblog
vgl.	vergleiche
ZEuP	Zeitschrift für Europäisches Privatrecht
Ziff.	Ziffer(n)
ZStW	Zeitschrift für die gesamte Strafrechtswissenschaft
zusf.	zusammenfassend
zust.	zustimmend

A. Prolegomena

Der Straßenverkehr steht vor grundlegenden Umwälzungen. Fahrzeugpassagiere werden in Zukunft zunehmend zu passiven Verkehrsteilnehmern, während das Auto ausgestattet mit algorithmischen Steuerungssystemen – Künstliche Intelligenz (KI) und Maschinellem Lernen – durch den Verkehr führen wird. Die Hoffnungen dahinter sind: nahezu absolute Sicherheit im Straßenverkehr¹ durch einen überlegenen Entscheidungsträger – die Technik –, mehr Mobilität und Reisekomfort für die Passagiere sowie weniger Emissionen. Vor allem der Sicherheitsaspekt scheint ausgemacht zu sein, weil im heutigen Straßenverkehr der weit überwiegende Teil der Verkehrsunfälle auf menschliches (Fehl-)Verhalten zurückzuführen ist; technisches Versagen soll nur für weniger als ein Prozent der Unfälle ursächlich sein.² Deswegen wird sogar erwogen, es könne mittelfristig vor dem Hintergrund staatlicher Schutzpflichten ein „verfassungsrechtliches Gebot zur Förderung der Verbreitung autonomer Systeme“ und somit auch sich selbst steuernder Fahrzeuge geben.³

Obleich die vorgenannten Vorteile des autonomen Straßenverkehrs wichtige Treiber der Technikentwicklung im Individualverkehr⁴ sind, darf eine darüber hinausgehende entscheidende Antriebsfeder nicht vergessen

¹ *Eidenmüller*, ZEuP 2017, 765, 770; *Thöne*, Autonome Systeme und deliktische Haftung, 2020, S. 13; *Beck*, in: Hilgendorf (Hrsg.), Autonome Systeme und neue Mobilität, 2017, S. 117, 123, 129 f.; ablehnend *M. Cuneen et al.*, Cybernetics and Systems, 51(1) 2020, S. 59, 61. Skeptisch *Bertolini*, Artificial Intelligence and Civil Liability, S. 78: es fehle am aussagekräftigen Datenmaterial.

² *Statistisches Bundesamt*, Unfallentwicklung auf deutschen Straßen, 2017, S. 11. Freilich ist zu berücksichtigen, dass die heute im Einsatz befindliche Technik, obgleich ihr ein hoher Komplexitätsgrad nicht abzusprechen ist, weit weniger komplex ist als eine Infrastruktur, in der autonomes Fahren möglich ist.

³ *Thöne*, Autonome Systeme und deliktische Haftung, 2020, S. 168, etwa mit Verweis auf *Gasser*, DAR 2015, 6, 11. Zurückhaltender der Bericht des *BMVI*, Ethik-Kommission Automatisiertes und Vernetztes Fahren, 2017, S. 11: Einführung „kann gesellschaftlich und ethisch geboten sein“.

⁴ Dazu zählt auch der Personenbeförderungsverkehr, welcher mit Hilfe von fahrerlosen Bussen und Taxen autonomisiert werden soll.

werden⁵: Das enorme unternehmerische Interesse – vor allem von Speditions- und Versandhandelshäusern –, den *Lieferverkehr* „die letzte Meile“ vollständig personenlos und technisch-autonom abzuwickeln, um Kosten zu sparen und um die Losgrößen zu optimieren.

Noch steht der autonome Straßenverkehr im weiten Feld. Wie er im Detail aussehen wird, ist eine weiterhin offene Gestaltungsfrage. Feststeht bisher nur, dass Komfort, Sicherheit, Umweltschutz und ökonomische Effizienz starke Transmissionsriemen sind, die seine Entstehung zur Gewissheit werden lassen. Die Tür zu einem solchen Straßenverkehr endgültig aufgestoßen hat dabei die bereits erwähnte KI. Funktionsspezifisch betrachtet ermöglicht diese Technologie eine Umweltveränderung innerhalb einer typisch menschlichen Domäne, die nach anthropomorphem Verständnis gewisse Intelligenz voraussetzt.⁶ Dadurch soll der Mensch bei einer Aufgabenerfüllung aus der Verantwortungsschleife genommen werden. Um dieses Ziel zu erreichen, wird versucht, menschliches Handeln technisch nachzubilden oder jedenfalls zu simulieren. Die eingesetzten Systeme zeichnen sich dabei dadurch aus, dass sie in einem maschinellen Sinne lernen und sich daher entwickeln und verändern. Sie

⁵ Siehe etwa die jüngsten Akquisitionen von *Amazon*. Das Unternehmen drängt mit Milliardeninvestments in den Sektor des autonomen Fahrens vor (vgl. *Demling/Tyborski*, Handelsblatt-Online vom 20.7.2020). Darüber hinaus bekommt der Drohnen-Sektor immer mehr Aufwind, nicht zuletzt wegen der Covid-19-Krise (vgl. für weitere Details suasnews.com → Delivery Drones).

⁶ Eingehender zu den (möglichen) KI-Definitionen *Bertolini*, *Artificial Intelligence and Civil Liability*, S. 15 ff. Auf europäischer Ebene hat die Expertengruppe der Europäischen Kommission (*High-Level Expert Group*, A Definition of AI, 18 December 2018, S. 6) versucht, eine gemeinsame Definitionsbasis zu entwickeln: „Artificial intelligence (AI) systems are software (and possibly also hardware) systems designed by humans that, given a complex goal, act in the physical or digital dimension by perceiving their environment through data acquisition, interpreting the collected structured or unstructured data, reasoning on the knowledge, or processing the information, derived from this data and deciding the best action(s) to take to achieve the given goal. AI systems can either use symbolic rules or learn a numeric model, and they can also adapt their behaviour by analysing how the environment is affected by their previous actions. As a scientific discipline, AI includes several approaches and techniques, such as machine learning (of which deep learning and reinforcement learning are specific examples), machine reasoning (which includes planning, scheduling, knowledge representation and reasoning, search, and optimization), and robotics (which includes control, perception, sensors and actuators, as well as the integration of all other techniques into cyber-physical systems).“

werden nicht statisch-deterministisch programmiert, sondern trainiert, indem große Datenmengen (Big Data) wiederholt mit dem Ziel prozessiert werden, relevante Muster in den bestehenden Altdaten zu erkennen. Aus diesen Mustern sollen die Algorithmen für ihr Aufgabenfeld nach stochastischen Methoden relevante Regeln und Modelle ableiten, auf deren Grundlage sie sodann künftige Probleme (Neudaten) eigenständig lösen (Maschinelles Lernen). Abstrakt gesprochen ist Maschinelles Lernen die Generierung von technischem „(Entscheidungs-)Wissen“ durch Training und eigene „Erfahrung“ des Systems, denn es erfasst anhand von Beispieldaten die Korrelationen und Muster einer Problemstellung, um darauf basierend optimierte Vorhersagen zu treffen. Das System lernt, indem es die internen Modelle an den Resultaten einer ausgeführten Aktion permanent neu anpasst – vor allem, wenn der Ist-Zustand der Verhaltensfolgen nicht dem Soll-Zustand entspricht.⁷

Solche Systeme im (autonomen) Straßenverkehr eingesetzt bedeutet: Die selbstfahrenden Autos werden aus den bereits verfügbaren und den in jeder neuen Verkehrssituation gesammelten Daten Schlussfolgerungen ziehen können, um unbekannte und neue Situationen „fahrerisch“ zu lösen. Sie werden die Umweltzustände eigenständig bewerten und in kritischen Sachverhalten selbst entscheiden, mithin nicht einer vorgegebenen Direktive folgen.⁸ Die Fahrzeugsysteme werden sich perspektivisch – bestenfalls – auf eine Weise entwickeln, die im Vergleich zum herkömmlichen Straßenverkehr mit menschlichen Fahrern ein optimiertes Verkehrsverhalten erlaubt. Der Mensch als noch immer größte Fehlerquelle in Verkehrssituationen wird dadurch ausgeschaltet. Damit soll indes nicht gesagt sein, es entstünde Perfektion. Unfälle werden sich – trotz des Fortschritts – weiterhin ereignen: sei es, weil der Algorithmus falsch lernt, sei es, weil ein technisches System im falschen Augenblick ausfällt oder weil eine Verkehrslage entsteht, in der unerwünschte Schadensfolgen schlicht unvermeidbar sind.

Die kleine Schrift hier beschäftigt sich mit den letztgenannten Sachverhalten, die als Dilemma-Situationen oder als Dilemmata bezeichnet werden.⁹ Sie versucht auszuloten, nach welchen Parametern ein Algo-

⁷ Maschinelles Lernen ist eine Methodik, um KI zu erschaffen; zu den Einzelheiten siehe nur *Fraunhofer-Gesellschaft*, Maschinelles Lernen, 2018, Kapitel 1.

⁸ So treffend *Thöne*, Autonome Systeme und deliktische Haftung, 2020, S. 9.

⁹ Näher zum Begriff sogleich unter B. II.