



FOM Hochschule für Ökonomie und Management

Hochschulzentrum München

Seminararbeit

Im Rahmen des Moduls

Arbeitsmethoden und Softwareunterstützung

Über das Thema

Umwelteffekte des autonomen Fahrens

von

Julian Türner

Gutachter: Dr. Herbert Bauer
Matrikelnummer: 581388
Abgabedatum: 09.01.2022

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	II
Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	IV
Abkürzungsverzeichnis	V
1 Einleitung der Arbeit	1
1.1 Forschungsfrage	1
1.2 Hypothese	1
1.3 TBD	1
1.4 Definitionen	1
1.4.1 Kraftfahrzeuge	1
1.4.2 Autonomes Fahren	2
1.4.3 Umwelteinflüsse	3
2 Hauptteil	4
2.1 Forschungsgegenstand im Detail	4
2.1.1 Beschreibung des Standes der Technik beim Autonomen Fahren	4
2.1.2 Größte Unfallrisiken und deren Vermeidung	4
2.1.3 Ethische Problemsituationen	4
2.2 These im Detail	5
2.3 Untersuchungsmethode	6
2.4 Literaturanalyse	6
2.5 Diskussion	7
2.5.1 Diskussion der These an Hand der Literatur	7
2.5.2 Qualität der Aussage	7
2.6 Fazit – Konsequenzen	8
3 Schluss	9
3.1 Kurzzusammenfassung der Arbeit	9
3.2 Weitere Empfehlungen	9

Abbildungsverzeichnis

Bild 1	: Architektur	5
--------	---------------------	---

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	:	Tolle Tabelle	6
-----------	---	---------------	-------	---

Abkürzungsverzeichnis

GCD Greatest Common Divisor.

LCM Least Common Multiple.

1 Einleitung der Arbeit

1.1 Forschungsfrage

Welche Auswirkungen haben Kraftfahrzeuge auf die Umwelt und wie kann autonomes Fahren die negativen Auswirkungen reduzieren?

1.2 Hypothese

Je mehr Fahrzeuge autonom fahren, desto geringer fällt die Feinstaubbelastung durch Kfz aus.

1.3 TBD

-Kraftfahrzeuge einfluss auf die Umwelt -steigende Zulassung bei Fahrzeugen durch steigende Globalisierung -steigende Temperaturen, Feinstaubbelastung -steigende CO2-Emissionen durch Kfz -durch bessere Fertigungsmethoden gibt es mehr Autos -Umweltbelastung durch Umwege -Umweltbelastung durch Fahrfehler -Umweltbelastung durch Kfz-Fahrer -Umweltbelastung durch Staus -Umweltbelastung durch LKW

1.4 Definitionen

1.4.1 Kraftfahrzeuge

Als Kraftfahrzeuge im Sinne dieses Gesetzes gelten Landfahrzeuge, die durch Maschinenkraft bewegt werden, ohne an Bahngleise gebunden zu sein. ¹

Kraftfahrzeuge können in folgende Kategorien eingeteilt werden²:

- Klasse M (Vorwiegend für die Beförderung von Fahrgästen und deren Gepäck ausgelegte und gebaute Kraftfahrzeuge)
- Klasse N (Vorwiegend für die Beförderung von Gütern ausgelegte und gebaute Kraftfahrzeuge.)
- Klasse O (Anhänger, die sowohl für die Beförderung von Gütern und Fahrgästen als auch für die Unterbringung von Personen ausgelegt und gebaut sind.)
- Klasse S (unvollständige Fahrzeuge, die der Unterklasse der Fahrzeuge mit besonderer Zweckbestimmung zugeordnet werden soll)

¹Straßenverkehrsgesetz, § 1 Abs. 2

²VERORDNUNG (EU) Nr. 678/2011 DER KOMMISSION vom 14. Juli 2011, TEIL A ABS.1 - <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2011/678/oj?locale=de>

1.4.2 Autonomes Fahren

Autonomes fahren ist wenn ein Kraftfahrzeug verwaltungsgemäß selbständig fährt. Für Kraftfahrzeuge wurden vom SAE Institut in der Norm SAE J3016³ Automatisierungsgrade definiert.

- Stufe 0 (Keine Automation)
- Stufe 1 (Assistenzsysteme)
- Stufe 2 (Teilautomatisierung)
- Stufe 3 (Bedingte Automatisierung)
- Stufe 4 (Hochautomatisierung)
- Stufe 5 (Vollautomatisierung)

Was passiert in den Stufen?

Stufe 0 Fahrer hat keine Assistenzsysteme und ist unter permanenter Kontrolle.

Stufe 1 Assistenzsysteme wie eine Geschwindigkeitsregelanlage oder eine Berganfahrhilfe unterstützen den Fahrer bei Fahraufgaben.

Stufe 2 Assistenzsysteme, wie der Spurführungsassistent oder Stauassistent unterstützen den Fahrer bei Fahraufgaben.

Sie können automatisch bremsen, beschleunigen und im Gegensatz zu Level 1 auch das Steuer teilautomatisiert übernehmen.

Stufe 3 Der Fahrer sich unter bestimmten Voraussetzungen dauerhaft vom Verkehrsgeschehen abwenden kann und die Fahraufgabe vollständig an das Kraftfahrzeug delegiert.

Das Kraftfahrzeug ist mittels hochautomatisierter Systeme in der Lage, in bestimmten Verkehrssituationen wie z.B. Autobahnen komplett selbständig zu fahren. Der Fahrer muss jedoch innerhalb wenigen Sekunden die Fahraufgabe wieder übernehmen können.

Stufe 4 Das Kraftfahrzeug delegiert den überwiegenden Teil seiner Fahrt selbständig. Das Kraftfahrzeug ist in der Lage auch in hochkomplexen Verkehrssituationen wie z. B. plötzlich auftretende Baustellen komplett selbständig zu fahren. Der Fahrer muss dennoch fahrtüchtig sein, um im Bedarfsfall die Fahraufgabe übernehmen zu können.

Stufe 5 Das Fahrzeug übernimmt alle Fahrfunktionen. Im Gegensatz zu Level 3 und 4 ist beim völlig autonomen Fahren weder eine Fahrtüchtigkeit noch eine Fahrerlaubnis erforderlich. Alle Personen im Wagen werden zu Passagieren, wodurch zum Beispiel auch Menschen mit Handicap neue Möglichkeiten der Mobilität eröffnet werden.

Das Kraftfahrzeug Welche Systeme gibt es?

Beispiele für Assistenzsysteme:

- Antiblockiersystem (ABS)
- Antriebsschlupfregelung (ASR)
- Berganfahrhilfe

Beispiele für Teilautomatisierung:

- Spurhalteassistent

³SAE J3016_202104 - https://www.sae.org/standards/content/j3016_202104

- adaptive Geschwindigkeitsregelung
- Berganfahrhilfe

1.4.3 Umwelteinflüsse

Hier wird erklärt was Umwelteinflüsse sind Umwelteinflüsse wie Abgas, Lärm, Feinstaub, Licht

Feinstaubbelastung

Was ist eine Feinstaubbelastung? Durch natürliche Art oder menschliche erzeugt

Co2 Emissionen

Was ist Co2? Was sind CO2 Emissionen? Natürliche CO2 Emissionen oder menschliche CO2 Emissionen

2 Hauptteil

2.1 Forschungsgegenstand im Detail

2.1.1 Beschreibung des Standes der Technik beim Autonomen Fahren

Lorem Greatest Common Divisor (GCD) Least Common Multiple (LCM) ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Automation in cars has a long history. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Automation in cars has a long history. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet Acceptance of autonomous driving will depend on how far a consensus on these norms can be found, first among experts, then in society at large. One ethical condition, however, should be crucial: in no case should the ethical algorithms be put in practice as nontransparent black boxes. The built-in norms should, as far as possible, be understood and commonly shared.

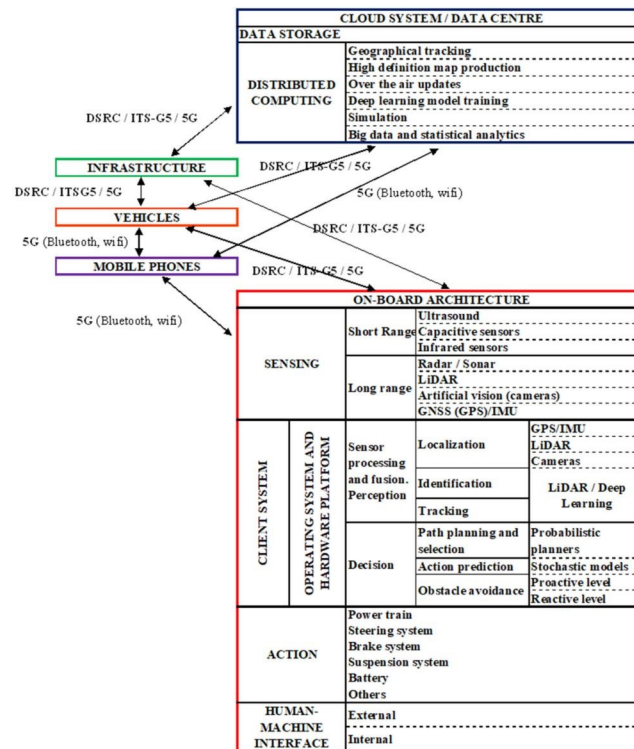
2.1.2 Größte Unfallrisiken und deren Vermeidung

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Automation in cars has a long history. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet Acceptance of autonomous driving will depend on how far a consensus on these norms can be found, first among experts, then in society at large. One ethical condition, however, should be crucial: in no case should the ethical algorithms be put in practice as nontransparent black boxes. The built-in norms should, as far as possible, be understood and commonly shared.

2.1.3 Ethische Problemsituationen

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata

Bild 1: Architektur



Quelle: Martínez-Díaz, M./Soriguera, F./Pérez, I., Autonomous driving: a bird's eye view, 2019, S. 564.

sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Automation in cars has a long history. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Acceptance of autonomous driving will depend on how far a consensus on these norms can be found, first among experts, then in society at large. One ethical condition, however, should be crucial: in no case should the ethical algorithms be put in practice as nontransparent black boxes. The built-in norms should, as far as possible, be understood and commonly shared.

2.2 These im Detail

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Automation in cars has a long history. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum.

Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet Acceptance of autonomous driving will depend on how far a consensus on these norms can be found, first among experts, then in society at large. One ethical condition, however, should be crucial: in no case should the ethical algorithms be put in practice as nontransparent black boxes. The built-in norms should, as far as possible, be understood and commonly shared.

2.3 Untersuchungsmethode

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Automation in cars has a long history. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum.¹ Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet Acceptance of autonomous driving will depend on how far a consensus on these norms can be found, first among experts, then in society at large. One ethical condition, however, should be crucial: in no case should the ethical algorithms be put in practice as nontransparent black boxes. The built-in norms should, as far as possible, be understood and commonly shared.

2.4 Literaturanalyse

Tabelle 1: Tolle Tabelle

cell1	cell2	cell3
cell4	cell5	cell6
cell7	cell8	cell9

Quelle: Martínez-Díaz, M./Soriguera, F./Pérez, I., Autonomous driving: a bird's eye view, 2019, S. 564.

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Automation in cars has a long history. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum.² Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet Acceptance of autonomous driving will depend on how far a consensus on these norms can be found, first among experts, then in society at large. One ethical condition, however, should be crucial: in no case should the ethical

¹Vgl. Baumann, M. F. u. a., Taking responsibility: A responsible research and innovation (RRI) perspective on insurance issues of semi-autonomous driving, 2019, S. 558.

²Vgl. Baumann, M. F. u. a., Taking responsibility: A responsible research and innovation (RRI) perspective on insurance issues of semi-autonomous driving, 2019, S. 558.

algorithms be put in practice as nontransparent black boxes. The built-in norms should, as far as possible, be understood and commonly shared.

2.5 Diskussion

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum.³ Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Automation in cars has a long history. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet Acceptance of autonomous driving will depend on how far a consensus on these norms can be found, first among experts, then in society at large. One ethical condition, however, should be crucial: in no case should the ethical algorithms be put in practice as nontransparent black boxes. The built-in norms should, as far as possible, be understood and commonly shared.

2.5.1 Diskussion der These an Hand der Literatur

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum.⁴ Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Automation in cars has a long history. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet Acceptance of autonomous driving will depend on how far a consensus on these norms can be found, first among experts, then in society at large. One ethical condition, however, should be crucial: in no case should the ethical algorithms be put in practice as nontransparent black boxes. The built-in norms should, as far as possible, be understood and commonly shared.

2.5.2 Qualität der Aussage

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Automation in cars has a long history. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum.⁵ Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet Acceptance of autonomous driving will depend on how

³Vgl. Baumann, M. F. u. a., Taking responsibility: A responsible research and innovation (RRI) perspective on insurance issues of semi-autonomous driving, 2019, S. 558.

⁴Vgl. Baumann, M. F. u. a., Taking responsibility: A responsible research and innovation (RRI) perspective on insurance issues of semi-autonomous driving, 2019, S. 558.

⁵Vgl. Baumann, M. F. u. a., Taking responsibility: A responsible research and innovation (RRI) perspective on insurance issues of semi-autonomous driving, 2019, S. 558.

far a consensus on these norms can be found, first among experts, then in society at large. One ethical condition, however, should be crucial: in no case should the ethical algorithms be put in practice as nontransparent black boxes. The built-in norms should, as far as possible, be understood and commonly shared.

2.6 Fazit – Konsequenzen

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr⁶, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Automation in cars has a long history. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet Acceptance of autonomous driving will depend on how far a consensus on these norms can be found, first among experts, then in society at large. One ethical condition, however, should be crucial: in no case should the ethical algorithms be put in practice as nontransparent black boxes. The built-in norms should, as far as possible, be understood and commonly shared.

⁶Vgl. Baumann, M. F. u. a., Taking responsibility: A responsible research and innovation (RRI) perspective on insurance issues of semi-autonomous driving, 2019, S. 558.

3 Schluss

Lorem ipsum dolor sit amet¹, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Automation in cars has a long history. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet Acceptance of autonomous driving will depend on how far a consensus on these norms can be found, first among experts, then in society at large. One ethical condition, however, should be crucial: in no case should the ethical algorithms be put in practice as nontransparent black boxes. The built-in norms should, as far as possible, be understood and commonly shared.

3.1 Kurzzusammenfassung der Arbeit

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Automation in cars has a long history. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor² invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet Acceptance of autonomous driving will depend on how far a consensus on these norms can be found, first among experts, then in society at large. One ethical condition, however, should be crucial: in no case should the ethical algorithms be put in practice as nontransparent black boxes. The built-in norms should, as far as possible, be understood and commonly shared.

3.2 Weitere Empfehlungen

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum dolor sit amet. Automation in cars has a long history. Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua. At vero eos et accusam et justo duo dolores et ea rebum. Stet clita kasd gubergren, no sea takimata sanctus est Lorem ipsum

¹Vgl. Baumann, M. F. u. a., Taking responsibility: A responsible research and innovation (RRI) perspective on insurance issues of semi-autonomous driving, 2019, S. 558.

²Vgl. Baumann, M. F. u. a., Taking responsibility: A responsible research and innovation (RRI) perspective on insurance issues of semi-autonomous driving, 2019, S. 558.

dolor sit amet Acceptance of autonomous driving will depend on how far a consensus on these norms can be found, first among experts, then in society at large³. One ethical condition, however, should be crucial: in no case should the ethical algorithms be put in practice as nontransparent black boxes. The built-in norms should, as far as possible, be understood and commonly shared.

³Vgl. Baumann, M. F. u. a., Taking responsibility: A responsible research and innovation (RRI) perspective on insurance issues of semi-autonomous driving, 2019, S. 558.