

F. Steinkohl · N. Knoepffler · S. Bujnoch (Hg.)



# Ethische Fragen autonomer Mobilität

*CEJ, 22. April 2021*

Prof. Dr. mult. Nikolaus Knoepffler  
Direktor des Ethikzentrums Jena,  
des Bereichs Ethik in den Wissenschaften,  
des Instituts Geschichte, Theorie und Ethik der Medizin  
[www.ethik.uni-jena.de](http://www.ethik.uni-jena.de); [www.knoepffler.de](http://www.knoepffler.de)



FRIEDRICH-SCHILLER-  
UNIVERSITÄT  
JENA



# Zum Einstieg



# Gliederung

---

- **Ethischer Bezugsrahmen**
- Die Güterabwägung
  - Chancen
  - Risiken
- Privatsphären-Problem
- Das Trolley-Problem
- Lösungsvorschlag

# Ethischer Bezugsrahmen

- Menschenwürde verbunden mit Selbstbestimmung
- Vorsorgeprinzip
  - Nichtschadensprinzip
  - Fürsorgeprinzip
- Gerechtigkeit als Fairness

# Gliederung

---

- Ethischer Bezugsrahmen
- **Die Güterabwägung**
  - Chancen
  - Risiken
- Privatsphären-Problem
- Das Trolley-Problem
- Lösungsvorschlag

# Chancen

- **Selbstbestimmung (Entfaltungsanspruch)**
  - Fahren mit vielen Freiheiten: Gewinnen von Zeit für Anderes
- **Vorsorgeprinzip (Schutz des Menschen)**
  - Reduktion von tödlichen Unfällen
  - Reduktion von Unfällen mit Verletzten
- **Gerechtigkeit als Fairness**
  - Fahrmöglichkeit auch für Menschen mit Beeinträchtigungen
  - Aufzeichnung von Unfallgeschehen – die Schuldigen sind identifizierbar

# Chancen nach Einschätzung der Wissenschaft

Quelle: <https://www.youtube.com/watch?v=sRxaMDDMWQQ>, MIT



DEEP LEARNING

## Self-Driving Cars: State-of-the-Art (2019)



deeplearning.mit.edu 2019

# Chance der Verbrechensaufklärung

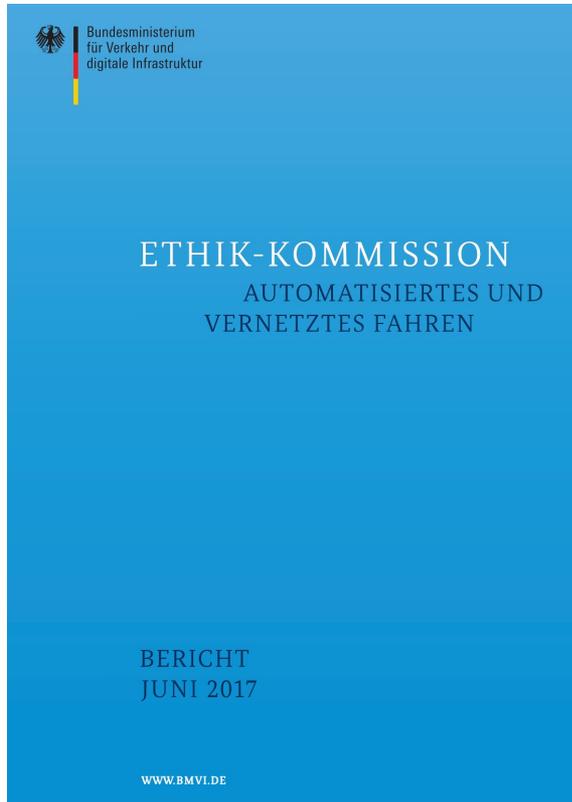
Quelle: <https://teslamag.de/news/polizei-warnt-tesla-raeder-los-angeles-gefragt-sentry-mode-aktivieren-30327>



Weil Teslas schon länger Ziel von kriminellen Begehrlichkeiten sind, gibt es Teslas Wächtermodus zum Schutz des Teslas.

Dieser zeichnet aber auch Ereignisse im Umfeld auf, z. B. Vandalismus und andere Verbrechen.

# Sichtweise der Ethikkommission



## Regel 1 (S. 10):

„Teil- und vollautomatisierte Verkehrssysteme dienen zuerst der Verbesserung der Sicherheit aller Beteiligten im Straßenverkehr. Daneben geht es um die Steigerung von Mobilitätschancen und die Ermöglichung weiterer Vorteile. Die technische Entwicklung gehorcht dem Prinzip der Privatautonomie im Sinne eigenverantwortlicher Handlungsfreiheit.“

# Gliederung

---

- Ethischer Bezugsrahmen
- **Die Güterabwägung**
  - Chancen
  - **Risiken**
- Privatsphären-Problem
- Das Trolley-Problem
- Lösungsvorschlag

# Risiken und Herausforderungen

- **Selbstbestimmung**
  - Gängelung durch Systeme – darf ich irgendwann überhaupt noch selbst fahren?
  - Gefährdung der Privatsphäre durch gegenseitige Fahrzeugkommunikation und die Umwelt beobachtende Systeme im Fahrzeug (Kameras, Radar, Lidar)
- **Vorsorgeprinzip**
  - Infragestellung, ob automatisiertes Fahren nicht von Hackern missbraucht und so Unfälle provoziert werden können.
  - Funktioniert so ein System überhaupt?
- **Gerechtigkeit**
  - Infragestellung, ob die Systeme gerade den Benachteiligten und finanziell Schwächeren zur Verfügung stehen
  - Infragestellung aufgrund des Trolleyproblems

Mobilität

Neue Zürcher Zeitung

## Der tödliche Unfall mit einem Tesla auf automatisierter Fahrt zeigt: Der Traum vom Fahren ohne Lenkrad und Pedale wird noch lang unerfüllt bleiben

Die grösste Hürde für autonomes Fahren ist nicht die Technologie, sondern das Geld.

Herbie Schmidt

19.04.2021, 16:30 Uhr

[Hören](#) [Merken](#) [Drucken](#) [Teilen](#)



# Gliederung

---

- Ethischer Bezugsrahmen
- Die Güterabwägung
  - Chancen
  - Risiken
- **Privatsphären-Problem**
- Das Trolley-Problem
- Lösungsvorschlag

# Risiko für die Privatsphäre

Quelle: <https://teslamag.de/news/polizei-warnt-tesla-raeder-los-angeles-gefragt-sentry-mode-aktivieren-30327>

10

## Wirtschaft

### Wie der Tesla uns überwacht

**Technologie versus Datenschutz** Die Autos aus Kalifornien fahren fast von allein – doch das hat seinen Preis. Denn jeder Wagen filmt seine Umgebung und verstösst damit gegen Schweizer Datenschutzregeln.

Teslas **Model S** und **Model X** verfügen über insgesamt acht Kameras, die an der Karosserie befestigt und nach außen gerichtet sind. Diese dienen unter anderem dem Autopiloten zur Orientierung. Im Gegensatz zu diesen beiden Premium-Modellen verfügen das **Model 3** und das neuere **Model Y** über eine weitere Kamera im Innenraum. Diese ist in der Halterung des Rückspiegels verbaut und filmt das Innere des Wagens.

Teslas Wächtermodus zeichnet auch private Ereignisse im Umfeld auf.



# Ethikkommission, S. 24

„Bei einer zentralen Verkehrssteuerung ist davon auszugehen, dass die Freiheit des Einzelnen, sich unerkannt, unbeobachtet und frei von A nach B bewegen zu können, einer auf Effizienz beruhenden digitalen Verkehrsinfrastruktur geopfert werden könnte. Autonomes Fahren ginge zu Lasten autonomen Alltagshandelns. Der Zugewinn an Komfort und Verkehrssicherheit könnte dann nicht den Verlust an Freiheit und Autonomie rechtfertigen. Einer solchen Entwicklung ist daher durch die Förderung datenschutzfreundlicher Innovationen (Privacy by Design) sowie durch normative Ausgestaltungen entgegenzuwirken.“

# Gliederung

---

- Ethischer Bezugsrahmen
- Die Güterabwägung
  - Chancen
  - Risiken
- Privatsphären-Problem
- **Das Trolley-Problem**
- Lösungsvorschlag

# Das Trolley-Problem klassisch

Quelle: Judith Thomson, The Trolley Problem, in: The Yale Law Journal 94/6 1985, S. 1395–1415.

An einem Gleis arbeiten mit lauten Maschinen fünf Arbeiter. Ein Zug nähert sich. Sie können die Männer nicht mehr warnen, aber die Weiche umstellen, wodurch die Arbeiter gerettet wären. Allerdings taumelt auf dem anderen Gleis ein Betrunkener, den der Zug dann überfahren dürfte, denn auch er ist nicht zu warnen. Stellen Sie die Weiche um?

# Herausforderung der Entscheidung

- Darf ein System so programmiert werden, dass es in einer Gefahrensituation lieber fünf Menschen rettet als eine Person?
- Thema seit Längerem in der philosophischen Debatte unter dem Titel „Trolley-Problem“

# Das „Trolley-Problem“ beim autonomen Fahren

Quelle: Ethik-Kommission Automatisiertes und vernetztes Fahren 2017, S. 11

„8. Echte dilemmatische Entscheidungen, wie die Entscheidung Leben gegen Leben sind von der konkreten tatsächlichen Situation unter Einschluss „unberechenbarer“ Verhaltensweisen Betroffener abhängig. Sie sind deshalb nicht eindeutig normierbar und auch nicht ethisch zweifelsfrei programmierbar. Technische Systeme müssen auf Unfallvermeidung ausgelegt werden, sind aber auf eine komplexe oder intuitive Unfallfolgenabschätzung nicht so normierbar, dass sie die Entscheidung eines sittlich urteilsfähigen, verantwortlichen Fahrzeugführers ersetzen oder vorwegnehmen könnten. Ein menschlicher Fahrer würde sich zwar rechtswidrig verhalten, wenn er im Notstand einen Menschen tötet, um einen oder mehrere andere Menschen zu retten, aber er würde nicht notwendig schuldhaft handeln. Derartige in der Rückschau angestellte und besondere Umstände würdigende Urteile des Rechts lassen sich nicht ohne weiteres in abstrakt-generelle Ex-Ante-Beurteilungen und damit auch nicht in entsprechende Programmierungen umwandeln.“

# Bewertung der Kommission (Regel 9, S. 11)

„9. Bei unausweichlichen Unfallsituationen ist jede Qualifizierung nach persönlichen Merkmalen (Alter, Geschlecht, körperliche oder geistige Konstitution) strikt untersagt. Eine Aufrechnung von Opfern ist untersagt. Eine allgemeine Programmierung auf eine Minderung der Zahl von Personenschäden kann vertretbar sein. Die an der Erzeugung von Mobilitätsrisiken Beteiligten dürfen Unbeteiligte nicht opfern.“

# Folgen

- Verantwortung bleibt beim Fahrenenden
- Problem: Fahrenende entscheiden in Gefahrensituationen normalerweise schlechter als automatisierte Systeme
- Gründe:
  - Reaktionszeit
  - Fehleinschätzung der Situation

# Gliederung

---

- Ethischer Bezugsrahmen
- Die Güterabwägung
  - Chancen
  - Risiken
- Privatsphären-Problem
- Das Trolley-Problem
- **Lösungsvorschlag**

# Lösungsvorschlag

- Privatsphäre

Daten dürfen nur zum Zweck des Verkehrs und der Verkehrssicherheit (Haftungsfragen bei Unfällen usw.) verwendet werden, es sei denn die Fahrenden/Passagiere haben einem anderen Gebrauch ausdrücklich zugestimmt.

- Trolleyproblem

- Programmierung des Systems nach dem Prinzip: Größtmögliche Vermeidung von Personenschäden (analog zur Regel 7 der Ethikkommission: lieber Sachschäden als Personenschäden)
- Grund: Normalerweise gibt es das Trolleyproblem so nicht, sondern die Situationen bleiben unübersichtlich, darum brauchen derartige Situationen nicht uneindeutig programmiert werden.

# Ergebnis – ein Ja zum autonomen Fahren

- Wenn die technischen Möglichkeiten gegeben sind, ist die Automatisierung des Fahrens moralisch geboten.
- Grund: In einer Güterabwägung überwiegen die Chancen die Risiken bei Weitem

# Zum Abschluss – Nein zum autonomen Fahren ohne Zulassung



# Literatur

- Ethik-Kommission Automatisiertes und vernetztes Fahren (eingesetzt durch den Bundesminister für Verkehr und digitale Infrastruktur) 2017. Bericht. O. V, [https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/bericht-der-ethik-kommission.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/bericht-der-ethik-kommission.pdf?__blob=publicationFile)
- Knoepffler, N. (2020): Automatisiertes und vernetztes Fahren. In: Achatz, J. et al. (Hg.): Digitalisierung. Werte zählen. K & N: Würzburg, 69-80.
- Ponn, T. et al. (2020): Identification of Challenging Highway-Scenarios for the Safety Validation of Automated Vehicles Based on Real Driving Data. In: Fifteenth International Conference on Ecological Vehicles and Renewable Energies (EVER), <https://doi.org/10.1109/ever48776.2020.9242539>