

Autonomes Fahren

Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte

Hrsg.: M. Maurer, J. C. Gerdes, B. Lenz, H. Winner

Dieses von der Masse her schwergewichtige Buch (> 1,5 kg, 732 Seiten, gute Ausstattung) gibt einen breit gefächerten Überblick über das knapp 30 Jahre alte und noch bei weitem nicht ausgereifte Technologiegebiet. So kann man je nach eigenem fachlichen Hintergrund und Interesse vielleicht begeistert, aber auch sehr enttäuscht sein. Leider beginnt das Buch schon auf Seite 2 in der Einleitung des ersten Herausgebers mit einem Plagiat. Das Beispiel von einer gewissen Autonomie der Pferdekutsche wurde bereits 1986 von dessen Doktorvater auf einer internationalen Konferenz vorgetragen und liegt seither schriftlich vor.

Es ist insgesamt beeindruckend, mit welcher Sorgfalt jeder Hinweis auf die realen Quellen des autonomen Fahrens von Straßenfahrzeugen in Deutschland und in USA vermieden wird. Im gesellschaftsgeschichtlichen Kontext wird ein schöner Überblick über Phantasieprodukte in Zeitschriften und in filmischen Trickdarstellungen gegeben. Als Gipfel technischer Realisierung wird für 1979 das Beispiel erwähnt, bei dem es einem kleinen Experimentalfahrzeug mit vier Fahrradreifen gelang, sich fünf Stunden lang ohne menschlichen Eingriff durch einen Raum mit Hindernissen zu bewegen. Dass dieses Fahrzeug auf einen separaten Rechner im Labor angewiesen war und nur entweder ein kurzes Stück fahren (ohne wahrzunehmen) oder im Stillstand wahrnehmen konnte, wird nicht erwähnt; lange Standzeiten waren die Regel. Hingegen werden die ersten Fahrversuche in USA und in Deutschland mit speziellen, bzw. umgerüsteten gängigen Automobilen sowie mit allen notwendigen Sensoren und Rechnern an Bord in den Jahren 1986/87 nicht erwähnt.

Das in USA mit großem Aufwand von der DARPA ins Leben gerufene Projekt des „Autonomous Land Vehicles“ (ALV) mit vielen Partnern wird ebenso geleugnet wie das deutsche „Versuchsfahrzeug für autonome Mobilität und Rechnersehen“ (VaMoRs), das über drei Jahrzehnte die Entwicklung des autonomen Fahrens von Straßenfahrzeugen geprägt hat wie kein anderes. Die heute vorherrschenden Methoden zur visuellen Wahrnehmung der Straße, der Fahrstreifen und von Hindernissen auf der Fahrbahn wurden mit ihm entwickelt und von hier auf die ersten drei sehenden Versuchsfahrzeuge von Daimler übertragen. All das findet keine Erwähnung. Selbst die erste große Demonstration von „autonomem Fahren“ im Oktober 1994 auf dreispurigen Autobahnen um Paris im öffentlichen Verkehr mit zwei Mercedes S-Klasse Fahrzeugen und mit Gästen an Bord, die als Abschluss des siebenjährigen europäischen PROMETHEUS-Projektes weltweit Aufmerksamkeit erhielt, wird totgeschwiegen. Freies Spurfahren, Übergang in Konvoi-Fahren mit geschwindigkeitsabhängigem Abstand, autonome Spurwechsel und Überholen im zulässigen Geschwindigkeitsbereich bis 130 km/h wurden über insgesamt mehr als 1000 km Fahrstrecke demonstriert. Diese Leistungen mit visueller bifokaler Erfassung von drei Fahrstreifen je in der vorderen und der hinteren Hemisphäre und mit bis zu je fünf anderen Fahrzeugen in der Eigen- und den unmittelbar benachbarten Nebenspuren wurde lange Zeit nicht mehr erreicht. Welchen Zweck soll ein Buch erfüllen, das die Geschichte so verfälscht?

Das Buch ist nach (1) Einleitung und (2) Use-Cases in sechs Teile mit 30 Kapiteln untergliedert; sie wurden von 29 Autoren verfasst. Kap. 2 stellt die Szenarien dar („Use-Cases“ genannt), auf die man sich konzentriert. 1. Autobahnпилот – Autobahnautomat mit Verfügbarkeitsfahrer (eine eher abstoßende Wortschöpfung, aber zumindest in Deutsch); 2. Autonomes Valet-Parken; 3. Vollautomat mit Verfügbarkeitsfahrer, und 4. Vehicle-on-Demand. Dies bringt eine gute Strukturierung, die auch weitgehend eingehalten wird.

Teil I „Human and Machine“¹: Von den fünf Kapiteln befasst sich das erste „Das automatisierte Fahren im gesellschaftsgeschichtlichen und kulturwissenschaftlichen Kontext“ mit frühen Hirngespinnsten in Literatur und Film sowie mit Einzelbeispielen von ferngesteuerten und Kabel-geführten Fahrzeugen, die nichts mit *autonomen Fahren* zu tun haben, sondern das genaue Gegenteil sind. Die ersten realen autonomen Fahrten ab Mitte der 1980er Jahre in USA und Deutschland werden auch hier nicht erwähnt, obwohl sie in vielen Zeitschriften und im Fernsehen ihren Niederschlag fanden. Fragen der zunehmenden Realisierbarkeit solcher Fahrzeuge dank der schnellen Entwicklung digitaler Mikroprozessoren und der Schrumpfung sowohl des Volumens als auch des Leistungsbedarfs von Kameras und Rechnern werden nicht angesprochen. Überhaupt scheinen auch in den restlichen vier Kapiteln grundlegende technische und konzeptionelle Realisierbarkeitsfragen weniger zu interessieren als Zukunftsspekulationen über ethische Fragen und das Zusammenspiel von Mensch (vorwiegend uneingeweihte Laien) und Maschine.

Im Teil II „Mobilität“ mit sieben Kapiteln werden mögliche Auswirkungen des (teil-) autonomen Fahrens auf den gesellschaftlichen und städtebaulichen Bereich angesprochen. Es ist sicher lobenswert, dass diese Problematik einmal auf breiter Front aufgegriffen wird, aber immer wieder stößt man an die Grenze, dass eigentlich bisher für eine fundierte

¹ Es ist nicht verständlich, weshalb dieser leicht zu übersetzende Titel in Englisch sein muss.

Behandlung noch die notwendige Erfahrung fehlt; daher muss Vieles als Spekulation eingestuft werden. Auch auf die Differenzierung nach tageszeitlichen und jahreszeitlichen Schwankungen mit deren Wetter- und Beleuchtungsextremen wird weitgehend verzichtet; die reale Erfahrungsbasis in der breiten Praxis ist z.Z. ja auch nahe null. Die Gedanken zu neuen Fahrzeugkonzepten und Stadtstrukturen sind daher mit Vorsicht zu genießen. Als Phantasieanregung ist dieser Teil vielleicht nützlich.

Für den Teil III ‚Verkehr‘ mit fünf Kapiteln gelten ähnliche Vorbehalte bezüglich der spekulativen Natur. Es ist unverständlich, weshalb in dem frühen Stadium der Technologie diese sich langsam entwickelnden Systemfragen so breit (und teilweise wenig fachlich fundiert) diskutiert werden müssen. Zum Beispiel wird an keiner Stelle darauf eingegangen, dass es grundlegend verschiedene Ansätze zur Realisierung des autonomen Fahrens gibt. *Auf der einen Seite* sind die derzeit vorherrschenden Systeme, die auf sehr genaue aktuelle digitale Karten mit genauer Ortsbestimmung durch Satelliten (D-GPS) angewiesen sind; dazu gehören die Systeme von Google und jener europäischer Hersteller, die durch spektakuläre Einzelfahrten auf sich aufmerksam gemacht haben. Diese Systeme erfordern ständig einen hohen Aufwand und sind in globalen Verkehrsnetzen wirtschaftlich wohl nicht vertretbar. *Auf der anderen Seite* sind die Systeme, die ähnlich wie Menschen die Fähigkeiten haben, sich momentan vor Ort so gut orientieren zu können, dass ein sicheres Fahren auf dieser Basis auch in unbekannter Umgebung möglich ist. Diese Systeme erfordern eine andere Sensorik und andere, mehrfach gestufte Wissensbasen, die heute nur ansatzweise bei einzelnen Institutionen entwickelt werden. Mit diesen Systemen, die technisch bald mit akzeptablem Aufwand realisierbar werden, sind Mobilität (Teil II), Verkehr (Teil III) und Sicherheit (Teil IV) weitgehend anders zu beurteilen. Ein Autor fasst die derzeitige Situation auf Seite 374 so zusammen: „Der Wirkgrad vollautomatischer Fahrzeuge lässt sich derzeit nicht genau qualifizieren, da zahlreiche technische und marktspezifische Faktoren im Detail noch unbekannt sind.“

Im Kapitel 18 „Autonome Fahrzeuge und autonomes Fahren im Bereich des Gütertransportes“ (Teil III) fällt wieder auf, mit welcher Sorgfalt die ersten autonomen Fahrten von Straßenfahrzeugen totgeschwiegen werden. Es wird zwar auf fahrerlose Transportsysteme im internen industriellen Bereich sowie auf unbemannte Flugzeuge (Drohnen) eingegangen, aber die entscheidenden historischen Schritte für Straßenfahrzeuge werden nicht erwähnt. Neben den bereits oben genannten frühen Projekten „Autonomous Land Vehicle“ (ALV) der DARPA in USA und dem 5-Tonner **VaMoRs** in Deutschland, die wohl als Begründer des autonomen Fahrens auf normalen Straßen angesehen werden müssen, wären zumindest die späteren „Grand-“ und „Urban Challenges“ der DARPA 2002 bis 2007 zu erwähnen, die speziell für die Entwicklung des Nachschub-Transportes in gesicherten Bereichen hinter der Front vorgesehen waren. Das Buch erweckt in diesen geschichtsrelevanten Kapiteln vor allem durch Weglassen von Fakten den Eindruck, als ob für ein breiteres Laienpublikum mit Beiträgen aus den wortreichen Wissenschaften und mit wenig technischer Genauigkeit eine Geschichtsklitterung zum Thema ‚autonomes Fahren‘ etabliert werden soll. Es ist schade, dass die vorhandenen guten Beiträge im Buch durch diesen Versuch in Mitleidenschaft gezogen werden.

Der Bereich ‚Sicherheit‘ (Teil IV) mit fünf Kapiteln kann wohl zusammen mit Teil V ‚Recht und Haftung‘ (vier Kapitel, davon zwei in englischer Sprache) als gelungenes Kernstück dieses Buches gewertet werden. In Teil IV werden fachliche Grundlagen und mögliche konkrete Entwicklungsschritte angesprochen; dabei spielen Sicherheitskonzepte und Risiken durch die unvermeidbare Datenerhebung eine wichtige Rolle. Dies führt zwanglos zu Fragen bezüglich ‚Recht und Haftung‘, die in Teil V besprochen werden. Dieser Teil ist positiv zu werten, da auf diesem Gebiet noch größere Unsicherheiten bestehen, die von der Politik und den Rechtswissenschaften geklärt werden müssen.

Der abschließende Teil VI ‚Akzeptanz‘ mit vier Kapiteln ist wieder weitgehend spekulativ, da nur wenige Individuen reale Erfahrung mit (auch nur teilweise) autonomem Fahren haben. Hier wird auf dem Niveau der öffentlichen Medien (Presse und Fernsehen) nach Erfahrung aus zweiter Hand und entsprechenden Vorurteilen gewertet, was meist nur auf unausgereiften Einzelfällen aufbaut. Die vielen Formulierungen im Konjunktiv deuten darauf hin, dass auch die Autoren sich unsicher fühlen. Auf Seite 705 findet man das Fazit: *„Klar wurde in diesem Zusammenhang zumindest, dass das Vertrauen gegenüber der noch relativ unbekanntem Technologie derzeit eher gering ausgeprägt ist – dass autonome Fahrzeuge überhaupt sicher sein können, wird in Zweifel gezogen. Gleichzeitig gibt es momentan weder eine konkrete Vorstellung davon, was die Technologie leisten kann, noch davon, wer hinter der Entwicklung steht und im Zweifelsfall die Verantwortung, u. a. bei möglichen Schäden, übernehmen würde.“*

Hätte man da nicht besser Aufwand und Papier gespart? Wie man es besser machen kann, wurde in dem ‚Morgan Stanley Blue Paper: **Autonomous Cars – Self-Driving the New Auto Industry Paradigm**“ vom 6. November 2013⁴ gezeigt, das auf 100 Seiten fast das gleiche Spektrum in präziser Form und geschichtlich korrekter abhandelt (ein Zitat hierzu konnte leider nirgends im vorliegenden Buch gefunden werden). Immerhin gibt es nun eine ausgewählte deutsche Version zum Thema, wenn auch streckenweise tendenziös; dass der Name des deutschen Pioniers auf dem Gebiet ‚Sehende autonome Fahrzeuge‘ fast völlig unterdrückt wird, kann kein Zufall sein. Er wird einmal in einer Fußnote (mit einer Begriffsdefinition, nicht mit geleisteten Beiträgen) und einmal mit einem eingeladenen geschichtlichen Rückblick auf dem ‚International Symposium on Intelligent Vehicles 2002‘ (mit fehlerhaftem Zitat) erwähnt.

Trotz dieser gravierenden Mängel kann das Buch wegen einer Reihe guter Beiträge empfohlen werden.