

Am Ende dieser Reise zu den Juristen und den Robotern, zu den Moralphilosophen und Maschinenethikern wird einem der Kopf schwirren. Man wird erkennen, die Technik ist nicht das Problem, sie kann ja fast alles. Das Problem ist der Mensch.

An einem Mittwoch im Frühsommer steigt Volker Hartmann am Rasthof Greding, nördlich von Ingolstadt, in einen silbernen Audi. Der Audi heißt Jack. Volker Hartmann und Jack fahren auf die Autobahn. In der Ferne Dörfer und Kirchtürme, auf der Straße dichter Berufsverkehr. Hartmann, 37, hat beide Hände am Steuer – noch. Er will gleich erzählen, was das Roboterauto Deutschland bringt und wie es gezähmt werden muss. Aber er lässt jetzt erst mal das Lenkrad los. Das Lenkrad zieht sich zurück, der Blinker klackert, das Auto schert aus, überholt einen Lastwagen, ordnet sich wieder ein. Hartmann trommelt mit beiden Händen auf seine Oberschenkel: „Das wäre jetzt nicht mein Fahrstil, ich würde viel früher raus.“ Er ist ein großer, sportlicher Mann, Locken, blaues Slim-Fit-Hemd, er arbeitet als Jurist bei Audi. Er muss das Roboterauto auf ein Leben bei den Menschen vorbereiten. Oder muss er den Menschen auf das Auto vorbereiten? Er sagt: „Alles dreht sich um Sicherheit im Straßenverkehr.“

Hartmann hat jetzt viel Zeit zum Erzählen, er fährt ja nicht selbst, es ist Jack, der irgendwo aus dem Maschinenraum seiner Roboterexistenz am Lenkrad dreht. Dürfte man jetzt zum Beispiel Zeitung lesen? „Nein, man muss ja aufmerksam bleiben, um jederzeit wieder übernehmen zu können.“ Wer haftet bei Unfällen? „In der Regel zahlt die Versicherung. In Deutschland gibt es die Halterhaftung und die Fahrerhaftung, die schlucken den Schaden. Und wir haben auch noch die Produkthaftung.“

Hartmann hat natürlich mitbekommen, was in Florida, USA, gerade bekannt geworden ist. Ein Wagen der Firma Tesla im Autopilot-Modus übersah einen Sattelschlepper mit weißer Plane. Der Testwagen hielt den Sattelschlepper für ein hoch hängendes Verkehrsschild. Er bremste nicht, der Fahrer starb. Es ist der erste Tote der Roboterauto-Ära.

„Technisch interessant“, sagt Hartmann, mehr will er dazu nicht sagen. Er spricht lieber von den eigenen Siegen über die Unsicherheit, über Straßenverkehrsordnung, Datenschutz, Produkthaftung, Zivilrecht, Strafrecht, er spricht über Sensoren und Kameras, über den Laserscanner im Kühlergrill, den am Heck, die zwei Frontradar-Sensoren, die zwei Heck-Radar-Sensoren, die Front-Kamera, die vier Top-View-Kameras für die Rundumsicht, die zwölf Ultraschall-Sensoren. Er spricht über die Geräte, die eigentlich verhindern sollen, dass ein Mensch stirbt.

Wer wird also angeklagt, wenn Jack einen Menschen überfährt? Hartmann schweigt, dann sagt er: „Jack wird natürlich alles versuchen, um das zu verhindern.“ Sollte es aber doch passieren, wird es kompliziert. Jack ist eine Maschine, kein Strafrichter kann ihn anklagen. Hartmann sagt: „Eventuell brauchen wir demnächst doch ein eigenes Roboterrecht.“

**Solange sie hinter Gittern stehen und brav arbeiten, ist alles gut. Aber was, wenn sie frei rumlaufen?**

Der Mensch hatte schon immer eine kindliche Freude daran, Maschinen zu erschaffen, die er dann sehr menschliche Sachen tun lässt. Nur, was das für das Zusammenleben bedeutet, kümmert bis jetzt fast niemanden.

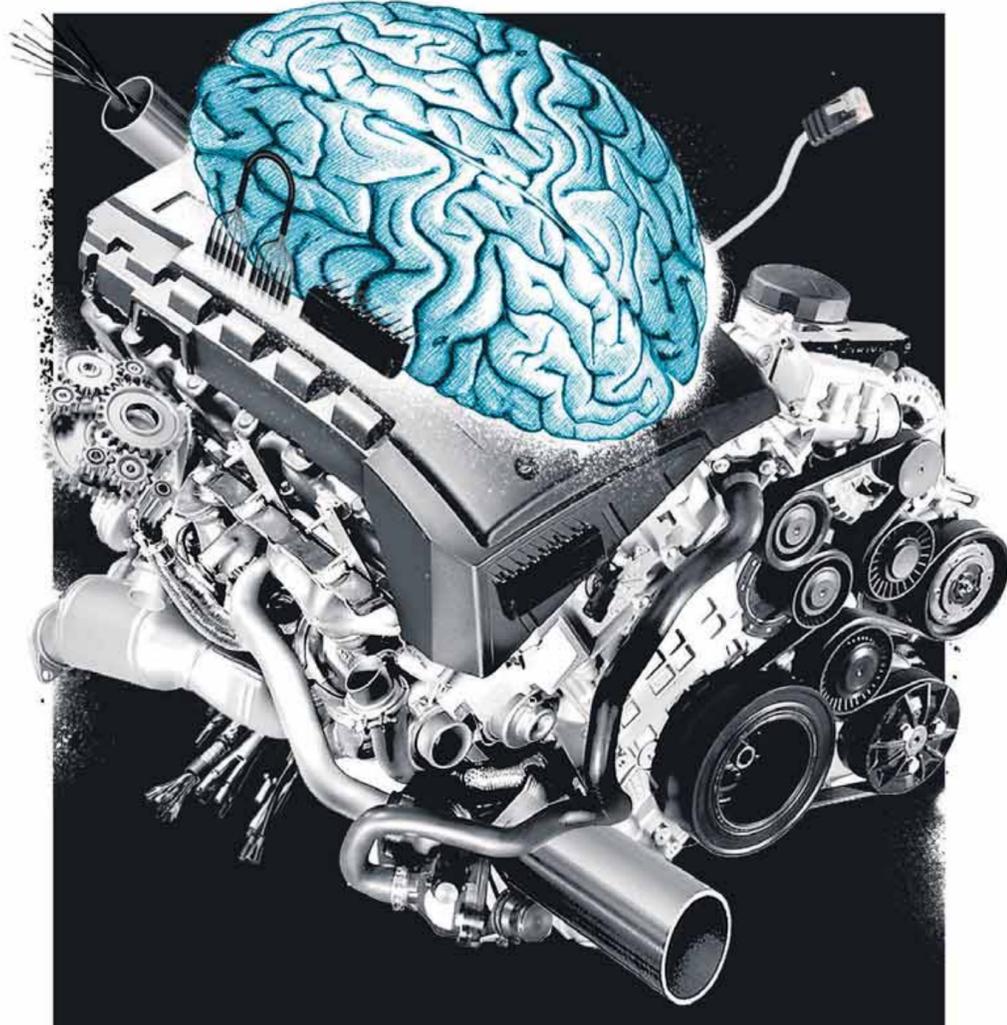
Audi will 2017 seinen Staupiloten auf den Markt bringen. Daimler plant einen selbstfahrenden Mercedes bis 2020. Und Google baut schon längst am Google Car, auch selbstfahrend natürlich. Die Autoindustrie spricht von einer besseren Welt dank Roboter-Technologie: weniger Verkehrstote, weniger Staus, mehr freie Zeit.

Und es geht ja nicht nur um das selbstfahrende Auto. Die Roboter sind schon da, Science-Fiction, zur Realität geronnen. Sie sind in Fabriken im Einsatz, stählerne Ungetüme, die stumm malochen, schweißen, fräsen. Es gibt Staubsaugerroboter und Operationsroboter und Wachroboter und Pflegeroboter und Liebesroboter. Und einen Haufen rechtlicher und moralischer Probleme, den gibt es auch.

In einem VW-Werk im hessischen Buntal starb im vergangenen Jahr ein 21-jähriger Mechaniker, er wurde von einem Industrieroboter gegen eine Metallwand gedrückt. In Hude in Niedersachsen zerschneidet ein Mähroboter einem Dreijährigen die Ferse. Der Vater sagte: „Ich habe niemals eine solche Gefahr in diesen Dingen gesehen. Die fahren hier überall alleine rum.“ Und jetzt der Tod des Tesla-Fahrers. Die Dinge sind kompliziert, jetzt schon, vor der Ankunft Hunderttausender Kochroboter, Haushaltsroboter, Pflegeroboter und persönlicher Begleitroboter.

Das Problem ist, dass man jetzt entscheiden muss, wie man mit den Robotern umgehen will. Es geht um rechtliche Fragen. Es geht um ethische Fragen. Es geht darum, welche Stellung der Mensch gegenüber der Technik hat. Darum ringen Juristen, Philosophen und Maschinenethiker gerade.

Der Roboter, seine Erschaffung und Nutzbarmachung, ist ein alter Menschheitsstraum, Stoff zahlreicher Geschichten. In der griechischen Mythologie erschuf der Gott der Schmiede, Hephaistos, den Riesen Talos, der Steine auf Schiffe warf und ungebete Gäste Kretas glühend heiß umarmte. Es folgten – nur eine kleine Auswahl – der Golem, die Roboter-Femme-fatale Olympia bei E. T. A. Hoffmann und schließlich James Camerons Terminator, eine Killer-Maschine, gekommen, um die Menschheit zu vernichten. Oliver Bendel



# Error

**Der Mensch baut Roboter, er ist fasziniert von ihnen. Und er liefert sich ihnen aus. Nun ist ein Mann von einem selbstfahrenden Auto getötet worden. Geklärt werden muss jetzt die Frage: Wer ist schuld?**

VON HANNES VOLLMUTH



„Wenn es zu viele Tote gibt, wird es einen Aufstand geben“, sagt der Maschinenethiker Oliver Bendel. Er beschäftigt sich mit dem Zusammenleben von Mensch und Maschine. Wie der Robotik-Informatiker Severin Kacianka, der Jurist Volker Hartmann, der Robotikrechtler Lennart Lutz und der Strafrechtsprofessor Eric Hilgendorf (v. l. n. r.).

FOTOS: DPA, AP, PRIVAT (5); COLLAGE: STEFAN DIMITROV

sagt: „Roboter faszinieren und verstören die Menschen, so war das schon immer.“

Es ist Sonntag, die Sonne steht schräg, Bendel steigt in Berlin in ein Taxi, alles sieht wie überbelichtet aus. Oliver Bendel ist gerade in Tegel angekommen, morgen muss er zu einer Gremiensitzung ins Forschungsministerium, es geht um Fragen des Rechts in der digitalen Welt. Bendel ist Maschinenethiker.

Deutschland, Maschinenbauer-Land, ist gerade ziemlich in Wallung. Vernetzung, Autonomik, Robotik, alles ist in Bewegung, und die Angst vor dem Silicon Valley geht um. Fahren vielleicht bald Roboter wie das Google Car durch die Gegend, ohne dass Zulassung oder Haftung geklärt worden sind? Noch stehen die meisten Industrieroboter hinter Gittern, aber hier geht es um frei laufende Roboter.

Bendels Taxi ist kein Robotertaxi, sondern ein Mercedes E-Klasse mit libanesischem Fahrer. Es geht quer durch Berlin, mit einem kurzen Abstecher auf die A9, weiter südlich sind hier die selbstfahrenden Autos unterwegs. Bendel, 48, sieht ein bisschen aus wie der französische Philosoph Michel Foucault: Glatze, Hornbrille, schwarzer Rollkragenpullover. An der Fachhochschule Nordwestschweiz unterrichtet er Maschinenethik. Science-Fiction-

Romane hat er auch schon geschrieben. Er redet jetzt erst mal über die Roboter-Gesetze von Isaac Asimov, einem russischen Autor aus den Vierzigerjahren.

Erstes Gesetz: Ein Roboter darf keinen Menschen verletzen. Oliver Bendel schaut aus dem Fenster und sagt: „Natürlich wird es beim Einsatz von Roboterautos Tote geben, definitiv.“

**In seiner Patientenverfügung wird stehen: Lasst mich nie mit einem Pflegeroboter allein**

Er ist kein Technikfeind, aber er misstraut dem Optimismus der Autoindustrie und ihrer Vision Zero. Null Verkehrstote dank Roboterautos? Der tödliche Tesla-Unfall hat ja gerade das Gegenteil bewiesen. Für Oliver Bendel ist Technik generell nicht moralisch genug. „Stellen Sie sich vor, man kommt zu Ihnen und sagt, dieses Auto hat Ihr Kind getötet, nach dem neuesten Stand der Technik.“

Juristen unterscheiden Zivilrecht und Strafrecht. Der finanzielle Schaden eines Roboterunfalls kann zivilrechtlich gelöst werden, es gibt Versicherungen. Der Roboter aber ist nicht rechtsfähig, er hat kein Ge-

wissen, kein Bewusstsein, keinen freien Willen, eine Maschine kann weder vor ein Zivilgericht noch vor ein Strafgericht gestellt werden. Aber der Mensch dahinter, der Programmierer, der Ingenieur durchaus. Und wenn es Tote gibt, obwohl die Maschine einwandfrei funktioniert? Bendel sagt: „Ich frage mich, wo die Hinterbliebenen mit ihrer Wut und ihrer Trauer hinschauen, wenn es keinen Menschen gibt, den sie verantwortlich machen können.“

Bei seinem Vater im Garten zieht ein Mähroboter seine Bahnen. Bendel selbst will einen moralischen Mähroboter bauen, der selbst vor Marienkäfern stoppt. Den Namen hat er schon: Ladybird. In seine Patientenverfügung möchte Bendel schreiben, dass er nicht mit einem Pflegeroboter allein gelassen werden will. Er ist auch gegen Kampfroboter. Und gegen Sexroboter, die wie Kinder aussehen.

Der libanesische Taxifahrer bremst plötzlich so heftig, dass Bendel sich am Vordersitz abstützen muss. Beim Aussteigen sagt Bendel: „Wenn es zu viele Tote gibt, wird es einen Aufstand geben, einen Maschinensturm.“ Die Tür fällt satt zu, der Taxifahrer dreht sich um: „Was der Typ da erzählt, gibt's das wirklich?“

Es gibt sogar noch viel mehr: In der Nähe von Aschaffenburg raste 2012 ein Auto

in eine Familie, die Mutter und ein sieben-jähriges Kind starben. Der Fahrer hatte einen Schlaganfall erlitten und eigentlich rechtzeitig das Auto auf einen Acker gelenkt. Was den Wagen zurück auf die Straße zwang, war ein Spurhalte-Assistent. Auch ein Spurhalte-Assistent ist ein Mini-Roboter.

Natürlich ist nicht jeder Unfall ein Beweis dafür, dass der Einsatz von Roboter-technik gefährlich ist. Das Fehlerhafte wird in solchen Diskussionen oft ins Riesige verzerrt. Haftungsfragen sind kein juristisches Hexenwerk, man wird sie lösen. Und Pflegeroboter werden in einer Gesellschaft von Greisen wichtig sein. In Deutschland werkeln bereits 180.000 Industrieroboter, 112 Unfälle mit diesen Robotern wurden in den letzten fünf Jahren gezählt. Mal zum Vergleich: 3475 Menschen starben 2015 auf deutschen Straßen, in 86 Prozent der Fälle war der Fahrer schuld.

Es hat ja fast etwas Tröstliches, dass auch Roboter Fehler machen – aber man verzeiht ihnen nicht. Der Unterschied zwischen einem Auto und einem selbstfahrenden Auto ist ja, dass ein selbstfahrendes Auto Anweisungen ausführt, die von einem Computerprogramm kommen, in das der Mensch im Auto keine Einsicht mehr hat. Und nicht jeder vertraut blind einem Computerprogramm.

**Fünf tote Rentner – oder ein totes Kind. Was macht ein Algorithmus, der vor dieser Frage steht?**

Forschungszentrum Garching nördlich von München: Röhren, Streben, verspiegeltes Glas, ein Gebäude, das mehr Raumschiff ist als Technische Universität. Lennart Lutz, 29, sitzt in Raum 01.09.12, Fachbereich Informatik, ein junger Mann mit Brille und gestreiftem Hemd. Vor seinen Füßen kriecht ein blinkendes Gerät über den Fußboden, ein Staubsaugerroboter mit freigelegten Innereien. Er heißt Roomba und piepst im Vier-Fünftel-Takt.

Neben Lutz sitzt Severin Kacianka, er ist auch 29, ein Österreicher, lange Haare, schwarzer Bart. Kacianka ist Informatiker, Lutz Robotikrechtler. Wenn man so will, betreiben die beiden Ermittlungsarbeit bei Roboter-Verstößen jeder Art.

„Also“, sagt Lennart Lutz, „man weiß ja nie, wer bei Roboterunfällen den Fehler gemacht hat.“ Der Roboter selbst? Ein Programmierfehler? Hat sich jemand eingehackt? Oder der Roomba-Nutzer, also der Mensch? „Wir sammeln Beweise“, sagt Kacianka. Eine Blackbox könnte irgendwann mal in selbstfahrenden Autos arbeiten, in Pflegerobotern und Operationsrobotern. „Vor allem in solchen, die nahe an der Halschlagader arbeiten“, sagt Kacianka. Lennart Lutz schaltet Roomba jetzt ab. Das ewige Gesurre nervt. Befreiende Stille.

Eigentlich ist Lennart Lutz auch Informatiker, er hat Maschinenbau studiert, war aber nicht ausgelastet und packte noch Jura obendrauf. Irgendwann stieß er auf Robotikrecht. In seinem Arbeitszimmer stehen seitdem ein kleiner Roboter und eine Justitia mit verbundenen Augen im Regal. Kacianka bezeichnet ihn als „Goldenes Einhorn“. Robotikrechtler sind begehrt, die Szene ist klein, es sind vielleicht zehn, zwölf Leute in ganz Deutschland. Juristen sind konservative Menschen und wenig an Algorithmen interessiert. Paragraphen schrecken dagegen die Techniker. Die Synthese ist Lennart Lutz, der Satz sagt wie: „Ich fände es am effektivsten, wenn man versucht, das rechtliche System so beizubehalten, wie ist es.“

Dann lässt der Robotikrechtler Lutz den Robotik-Informatiker Kacianka in seinem Labor zurück und fährt mit seinem Kia cee'd – ganz ohne jede Robotik-Technik – zu einer nahen Fußgängerbrücke. Die Fußgängerbrücke führt über die A9, die Teststrecke für selbstfahrende Autos. Man hat jetzt einen Panoramablick. Lutz sagt: „Die Gesellschaft muss versuchen, diese neuen Roboter zu integrieren und zu entscheiden: Wollen wir es oder wollen wir es nicht. Das ist ungefähr so ein großes Thema wie das Atomrecht oder die gesetzlichen Regelungen zur Gentechnik.“

Lutz hält Fragen der Haftung bei Roboterautos für lösbar. Aber nur so lange, wie Roboterautos nicht selbstlernend sind, also solange sich ihre Algorithmen nicht von Tag zu Tag weiterentwickeln, was die juristischen Probleme potenzieren würde. Keine Firma will für ein Produkt verantwortlich sein, das schon einen Tag nach der Auslieferung ein anderes ist.

Was also, wenn ein Roboterauto in einer Notsituation dem Algorithmus gemäß ein kleines Kind überfährt, weil es einer Gruppe von Rentnern ausgewichen ist – oder umgekehrt? Lutz schweigt, das berühmte Dilemma, heikles Terrain. „Am besten, Sie fragen mal Eric Hilgendorf.“

Man kann Eric Hilgendorf an vielen Orten treffen, er ist so etwas wie ein Handlungsreisender des Robotikrechts. Man kann ihn in Berlin finden, wo er wie Oliver Bendel regelmäßig in Expertengremien sitzt. Man kann ihn in Würzburg besuchen, wo er als Professor Strafrecht lehrt und wo sich seine Forschungsstelle Robotrecht befindet. Eine stattliche Robotik-Halle gibt es dort übrigens auch, davor ein Schild: Gefährlich durch Roboter, Betreten verboten!

Es gibt aber noch einen anderen Ort, an dem man ihm und seiner Arbeit nahe kommen kann, zumindest für einen Tag. Eine Tagung zu Technikrecht in der Bayerischen Akademie der Wissenschaften in München. Thema der Tagung: Notstandsalgorithmen. Es gibt Leute, die nennen sie: Algorithmen des Todes.

Im Sitzungssaal 1, erster Stock, hängen Gobelin-Teppiche an den Wänden, nackte Jünglinge, rauschende Bäche, klassizistische Szenereien. Ein Fries aus Naturstein säumt den Saal. Vier Professoren für Strafrecht sitzen auf Samtsesseln, daneben ein Moralphilosoph und ein Rechtsphilosoph. Mit jeweils drei Experten sind auch Volks-

wagen und Daimler anwesend, außerdem BMW, Bosch, Continental, Siemens, die Huk-Coburg, der Verband der Automobilindustrie, das Bundesverkehrsministerium und das Bundesjustizministerium. 47 Teilnehmer. Robotik ist in Deutschland in erster Linie ein Autothema. Und der Erfolg hängt davon ab, ob man die rechtlichen und ethischen Fragen klären kann. Das Verkehrsministerium sitzt vorne links und hat eine dicke Mappe dabei.

Lennart Lutz und Severin Kacianka sitzen ebenfalls im Saal. Auch Volker Hartmann von Audi ist gekommen, in einem Audi Q7, nicht mit dem selbstfahrenden Jack. Nur Oliver Bendel mit seinem Hippie-Marienkäfer-Roboter ist nicht da.

Um 14.10 Uhr tritt ein gebräunter Mann mit dunklem Anzug, Krawatte und rote Brille ans Podium, Eric Hilgendorf. „Wir werden heute über die Notstandsalgorithmen sprechen“, sagt Hilgendorf. „Wie ist das rechtlich zu bewerten, dass ein selbstfahrendes Auto, um eine Kollision zu verhindern, einen Menschen totfährt, und diese Entscheidung vorab programmiert war.“

Viele Menschen, die mit Robotern arbeiten, hören auf Eric Hilgendorf. Er kennt die Rechtslage im Roboter-verrückten Japan. Er hat sich das Roboterrecht der Südkoreaner übersetzen lassen, das erste Roboterrecht der Welt. Er besucht Unternehmen, lässt sich Roboter vorführen. Kann eine der Maschinen nicht mal unterscheiden, ob sie gerade einen Menschen umfährt oder einen Poller, rät Hilgendorf dringend ab vom Verkauf.

Manchmal reist er in einem Satz vom 21. Jahrhundert ins zweite Jahrhundert vor Christus. Damals konfrontierte der Philosoph Carneades von Kyrene die Jugend von Rom mit einem Gedankenpiel: zwei Schiffbrüchige, ein Brett, das nur einen tragen kann. Ist es zulässig, wenn der eine den anderen ins Wasser schubst, um zu überleben? Ins Heute übertragen ist die Frage folgende: ein Wohngebiet, ein Roboterauto in voller Fahrt, ein Auto mit fünf Personen biegt in die Bahn. Das Roboterauto kann nicht mehr bremsen, nur noch ausweichen, auf dem Gehsteig steht ein Kind. „Die Frage ist“, sagt Hilgendorf, „soll das Auto so programmiert sein, dass es das Kind umfährt, oder dass es die fünf Autoinsassen tötet?“ Das Brett des Carneades: Es ist das alte Dilemma, klassisch, ungelöst.

Der Reihe nach melden sich die vier Strafrechtsprofessoren zu Wort. Paragraphen aus dem Strafgesetzbuch werden angeführt, es ist von Notstand die Rede, von Aggressivnotstand, von Defensivnotstand und von Fahrlässigkeit. Es geht in diesem Moment nicht mehr um Haftungsfragen. Es geht darum, wie eine neue Technik die Grundlagen des Rechts bedrängt, die Grundlagen des gesellschaftlichen Zusammenlebens. Nach zwei Stunden sagt ein Professor aus Frankfurt (Oder): „Ich sehe da ein ernsthaftes Problem.“

Ein Mensch würde in dieser Situation irgendwie das Steuer verreißen, Schicksal eben. Das Roboterauto aber kalkuliert Optionen, rechnet tausend Möglichkeiten in Millisekunden durch. Am Ende tötet es das Kind oder die fünf Rentner, es tötet, weil ein Mensch sich für diesen Programmcode entschieden hat. Jack von Audi würde aktuell noch eine Vollbremsung hinlegen, Anker werfen. Auch das ist programmiert.

**Wenn der Mensch einen Fehler macht, ist das Schicksal. Bei Robotern ist das komplizierter**

Um 15.15 Uhr meldet sich ein Vertreter der Zulieferindustrie zu Wort: Ob das selbstfahrende Auto erkennen kann, dass es sich um ein Kind handelt? Um 15.27 Uhr bittet Volkswagen die anwesenden Juristen um rechtlich einwandfreie Programmierregeln. Um 15.49 Uhr sagt ein Strafrechtler, dass dem Programmierer eines Algorithmus, der zwischen mehreren Rentnern und einem Kind abwägt, eine Anklage wegen Totschlags drohen könnte. Um 16.10 Uhr meint ein Programmierer, ein Algorithmus könne gar nicht eindeutig programmiert werden. Um 16.59 Uhr fragt die Firma Bosch, ob man mit einer Vollbremsung auf der sicheren Seite sei. Um 17.03 Uhr ruft der Rechtsphilosoph, ein Roboterauto, das einem anderen Auto nicht ausweicht, würde er nie kaufen. Um 17.12 Uhr beginnt der Vertreter aus dem Verkehrsministerium eifrig mitzuschreiben. Um 17.44 Uhr bittet VW um Empfehlungen.

Volker Hartmann von Audi drückt sich die Daumen in die Augen und schüttelt den Kopf. Lennart Lutz beruhigt sich, indem er mit der Zunge seine Backen von innen bearbeitet. Nichts ist geklärt, aber man kann den anwesenden Juristen keinen Vorwurf machen. Das Recht geht vom Menschen aus, und der darf nach einem Urteil des Bundesverfassungsgerichts Leben nicht zahlenmäßig gegeneinander aufrechnen. Kind oder Fahrzeuginsassen ist eine verbotene Frage. Man müsste dem Schicksal seinen Lauf lassen. Ein Roboter kann dem Schicksal aber nicht seinen Lauf lassen.

Der letzte Redner der Konferenz ist Eric Hilgendorf. Er macht den Anwesenden einen Vorschlag: erlaubtes Risiko, eine juristische Figur, die auch beim Einsatz von Gurten, Airbags, Atomkraftwerken und Impfstoffen zum Einsatz kommt. „Das selbstfahrende Auto wird viele Leben retten“, sagt Hilgendorf, „wenige Todesfälle wären vertretbar, wenn die Hersteller alles dafür tun, die Schäden so gering wie möglich zu halten.“ Für einen Augenblick sieht es so aus, als sei eine Lösung in greifbarer Nähe. Dann schüttelt einer den Kopf und setzt zur Gegenseite an.

Am Ende wirkt die Tagung wie eine Mischung aus Tribunal und Elternabend. Die Strafrechtler rafften ihre Unterlagen zusammen, zupfen an zerknüttelten Anzügen herum. VW ist unzufrieden. Hartmann von Audi auch. Lutz putzt seine Brille. Je näher man den Roboter anschaut, desto fremder schaut er zurück.