



Schweissschweißroboter im Karosserierohbau: «In den meisten Fällen ist die Absicht der Wissenschaftler ja nicht böseartig»

FOTO: KEYSTONE PRESSEDIENST

VON MICHELLE RÖTTGER

Juristen und Ingenieure arbeiten an der Universität Würzburg an einem Projekt, das wie Science-Fiction klingt: Sie beschäftigen sich mit der Frage, wer für die Taten von Robotern die Verantwortung trägt. Juristin Susanne Beck wird in den nächsten drei Jahren am Projekt mitarbeiten, an dessen Ende eine Art Handbuch für den juristischen Umgang mit Robotern stehen soll.

Frau Beck, warum ist es wichtig, sich aus juristischer Sicht mit Robotern zu beschäftigen?

Die bisherige Rechtslage in Bezug auf Roboter ist extrem wenig geregelt und diskutiert worden. Roboter werden heute wie normale Maschinen oder im Bereich der Medizin wie normale medizinische Hilfsmittel und Instrumente behandelt. Das berücksichtigt aber nicht die Besonderheit von Robotern: Sie sind in gewissem Rahmen lernfähig und können Entscheidungen treffen, die nicht einfach vorherzusehen sind.

Können Sie ein Beispiel geben? Die Forscher, mit denen wir hier kooperieren, arbeiten etwa an einem Roboter, der es alten Menschen ermöglicht, durch Innenstädte zu fahren. Der Roboter sieht aus wie ein elektronischer Rollstuhl, der automatisch fährt. Er nimmt die Umwelt wahr und entscheidet selbst, wie schnell, wie

langsam oder in welche Richtung er fährt. Und da ist es durchaus wahrscheinlich, dass Menschen zu Schaden kommen könnten.

Was wiederum rechtliche Fragen aufwirft.

Genau. Wenn der Rollstuhlroboter jemanden anfährt, kommt die Frage auf, ob Schadensersatzforderungen entstehen, und – davor haben die Forscher auch durchaus Angst – die Frage der fahrlässigen Körperverletzung. Oder stellen wir uns, noch schlimmer, ein robotergesteuertes Auto vor, das jemanden tötet. Dann könnte der Programmierer wegen fahrlässiger Tötung bestraft werden. Solche Sachen sind immer extrem problematisch, weil die Forscher ziemliche Angst davor haben, sich strafbar zu machen.

Welche Probleme hat da die Rechtsprechung?



Susanne Beck: «Es gibt bisher keine klaren Regelungen»

Wenn ein Roboter einen Fehler macht, ist sehr schwer nachvollziehbar, wer an diesem Fehler schuld ist. Das könnte der Programmierer sein oder der Besitzer, der einem Roboter etwas beigebracht hat. Es könnte aber auch an einer fehlerhaften Informa-

tionsverarbeitung des Roboters liegen. Dazu gibt es bisher keine klaren Regelungen.

Muss es also eine Anpassung des Strafrechts für solche Fälle geben?

Den Einsatz des Strafrechts gegen Wissenschaftler finde ich in vielen Fällen überzogen.

Wieso das?

In den meisten Fällen ist die Absicht der Wissenschaftler ja nicht böswillig. Bei der Produzentenhaftung von Unternehmen, die es zum Beispiel fahrlässig unterlassen, ein Produkt zurückzurufen, und die wissen, dass es schädlich ist, ist das eine andere Frage, als wenn jemand etwas entwickelt und wie bei dem Rollstuhlroboter lobenswerte Absichten hat. Ich finde solche Fälle nicht unbedingt strafrechtswürdig. Es reicht, wenn die Schäden ersetzt wer-

den. Die Fahrlässigkeitsrechtsordnung geht da möglicherweise zu weit. Für solche Fälle muss man tatsächlich die Konzeption von Fahrlässigkeit überdenken. **Ist die unsichere Rechtslage ein Problem für die Forscher?** Ja. Das Problem ist, dass die Forscher sich in vielerlei Hinsicht blockiert fühlen, weil diese Haftungsfragen ungeklärt sind. Das heisst, sie trauen sich nicht, derartige Roboter einzusetzen, weil keine Versicherung wirklich mit solchen Maschinen umgehen kann und weil natürlich auch der Roboterbenutzer Angst hat, dass er eine sehr weitgehende Haftung hat. Solche Fragen sollten daher geklärt sein, bevor es zu Vorfällen kommt.

Haben Sie schon erste Ideen?

Eine Idee lässt sich am Beispiel des Rollstuhlroboters erklären.

Er soll nämlich auf Handbetrieb umstellbar sein. Nun kann man im Nachhinein aber nur extrem schwer feststellen, ob der Rollstuhl im Moment des Unfalls auf Automatik- oder auf Handbetrieb eingestellt war. Man wüsste also nicht, ob nun der Fahrer verantwortlich ist oder tatsächlich der Hersteller. Unsere Idee ist nun, dass man eine Art Blackbox einbauen könnte, sodass man im Nachhinein nachvollziehen kann, wann der Rollstuhl umgeschaltet wurde. Das wäre eine ganz praktische Lösung für juristische Fragen.

Sie beschäftigen sich auch mit Mensch-Maschine-Verbindungen.

Ja, das ist ein zweiter Bereich dieses Forschungsprojekts. Ein Beispiel hierfür ist der Hirnschrittmacher. Da weiss man einfach noch nicht, welche Langzeitwirkung es hat, wenn ich im Gehirn ständig Strömungen ausgesetzt werde. Man hat die Schrittmacher für Parkinsonpatienten geschaffen, um deren Symptome zu mildern, und das funktioniert auch und wird schon eingesetzt. Nur haben diese Strömungen im Gehirn auch andere Nebenwirkungen, etwa einen zum Teil gesteigerten Sexualtrieb. Man kann jetzt deshalb überlegen, was passiert, wenn jemand unter Einfluss des Schrittmachers Straftaten begeht, etwa eine Vergewaltigung.

► FORTSETZUNG VON SEITE 65

Die Düsentriebs von der Limmat

hat es funktioniert, weil die Navi Aliens waren und keine Menschen. Da tolerieren wir kleine Fehler eher als bei menschlichen Gesichtern. «Wir müssen jede Pore sehen, damit wir glauben, dass es wirklich ein Gesicht ist.»

Beeler hat deshalb zum traditionellen Ansatz der Modellierung und Animation ein alternatives System entwickelt und «holt die Daten direkt von den Subjekten». Dabei wird ein Kopf von sieben handelsüblichen Kameras aus unterschiedlichen Blickwinkeln gleichzeitig einmal fotografiert. Danach fügt der Computer die Bilder exakt zusammen. Am Schluss sieht man auf dem 3-D-Scan jedes Fältchen – eine Kraterlandschaft.

Noch ist die Technik aber nicht für bewegte Bilder einsetzbar.

Ein anderes Team widmet sich der Generierung synthetischer Computerbilder und sucht nach Algorithmen, die Effekte wie Schattenwurf oder Lichtreflexionen in einer virtuellen Filmszene simulieren, damit sie möglichst echt erscheint.

Die Tiefenwirkung wird mit einem Algorithmus korrigiert

Paul Beardsley macht sich Gedanken über zukünftige Beamer für Disney Parks, die ihre Bilder nicht auf fixe Leinwände, sondern auf irgendwelche Flächen oder Gebäude werfen können. Und die Gruppe «2-D-Animation und interaktive Grafik» um Bob Summer versucht derzeit, die Bilder, die zwischen den immer noch von Hand gezeichneten «Key Frames» eines animierten

Films liegen, mit dem Rechner zu optimieren.

Aljoscha Smolic, 41, findet wir im Nebengebäude, wo es noch nach frischer Farbe und Teppichkleister riecht. Der gross gewachsene Deutsche leitet das Team, das sich mit einem Thema beschäftigt, das derzeit jede Unterhaltungssparte umtreibt: 3-D – im Kino, daheim am TV, in Computerspielen. Vor einem Jahr hat Gross ihn dem Fraunhofer Institut für Nachrichtentechnik in Berlin abgeworben, wo Smolic 15 Jahre im Bereich Videoverarbeitung und -codierung forschte. «Dem Ruf ans Disneylabor mit Zugang zum Weltkonzern konnte ich nicht widerstehen», sagt er. Begeistert erzählt er von der fruchtbaren Zusammenarbeit, die ihn auch vier- bis fünfmal im Jahr nach Los Angeles führt. «Wir machen Dinge, die die Leute bei Disney einsetzen



Aljoscha Smolic mit 3-D-Brille: «Ich konnte nicht widerstehen»

können. Das kann man sonst als Wissenschaftler nicht haben.»

Eben hat sein Team einen Algorithmus gefunden, der es erlaubt, die Tiefenwirkung von bereits produzierten 3-D-Bildern nachträglich zu korrigieren. Wir ziehen eine 3-D-Brille an und be-

trachten auf dem Computerschirm zweimal dasselbe 3-D-Kuhbild. Einmal ragt der Kopf scheinbar aus dem Bild heraus, in der korrigierten Fassung nicht mehr. «Es ist wichtig, dass der Tiefeneindruck in der sogenannten Komfortzone bleibt, sonst kann es dem Betrachter schlecht werden, oder er bekommt Kopfschmerzen.» Früher sei das wegen ungenauer Synchronisation der Kameras oft der Fall gewesen, deshalb habe 3-D bisher nicht Fuss fassen können. Mit der digitalen Kameratechnik werde sich 3-D jetzt aber durchsetzen, ist Smolic überzeugt.

Ein anderer Algorithmus lässt sich einsetzen, um 3-D- und andere Filminhalte an verschiedene Bildschirme anzupassen. «Das ist wichtig, weil man Filme heute nicht nur im Kino, sondern auch auf dem iPhone, iPad oder Lap-

top anschaut.» Bisher wurden einfache Teile weggeschnitten. Der Algorithmus dagegen erkennt, welche Objekte für den Zuschauer wichtig sind. Beim Skalieren werden genau diese Bereiche nicht gestreckt oder gestaucht, sondern etwa der Hintergrund.

Nach dem Rundgang durchs düsentriebsche Labor ist deutlich geworden, wie viel mathematische Modelle und Programmiercodes hinter zauberhaften, leichtfüssigen Animationen stecken. Am Disney-Lab sitzen keine Künstler, und es werden keine neuen Filmhelden geboren. Stattdessen betreibt man Grundlagenforschung und entwickelt Animationstechniken für einen möglichst ungetrübten Filmgenuss. Die ehrwürdige ETH und Mickey Mouse – ein überraschendes Traumpaar, aber eines, das sich offensichtlich ergänzt.