

Streichel mich, sonst ersetze ich dich

Es dauert nicht lange, dann beherrschen Roboter den Alltag. Sie werden saubere Löcher bohren, uns chauffieren, Herzen operieren und ein treues Haustier sein. Die Forschungspioniere ahnen, dass ohne Ethik eine Katastrophe droht.

Von Philipp Krohn

Finchens Blick kann keiner widerstehen. Dunkle Kulleraugen, die so treu schauen, dass einem das Herz aufgeht. Weiches Fell schützt den kleinen Körper. Man beginnt unweigerlich, die kleine Robbe zu streicheln. Und das gefällt Finchen, sie brummt. Aber vorsichtig sollte man mit ihr sein. Wenn ihr etwas nicht gefällt, wimmert sie. Und sie vergisst nicht so leicht. Wer einmal grob zu ihr war, muss sich ihr Vertrauen langsam zurückerobern.

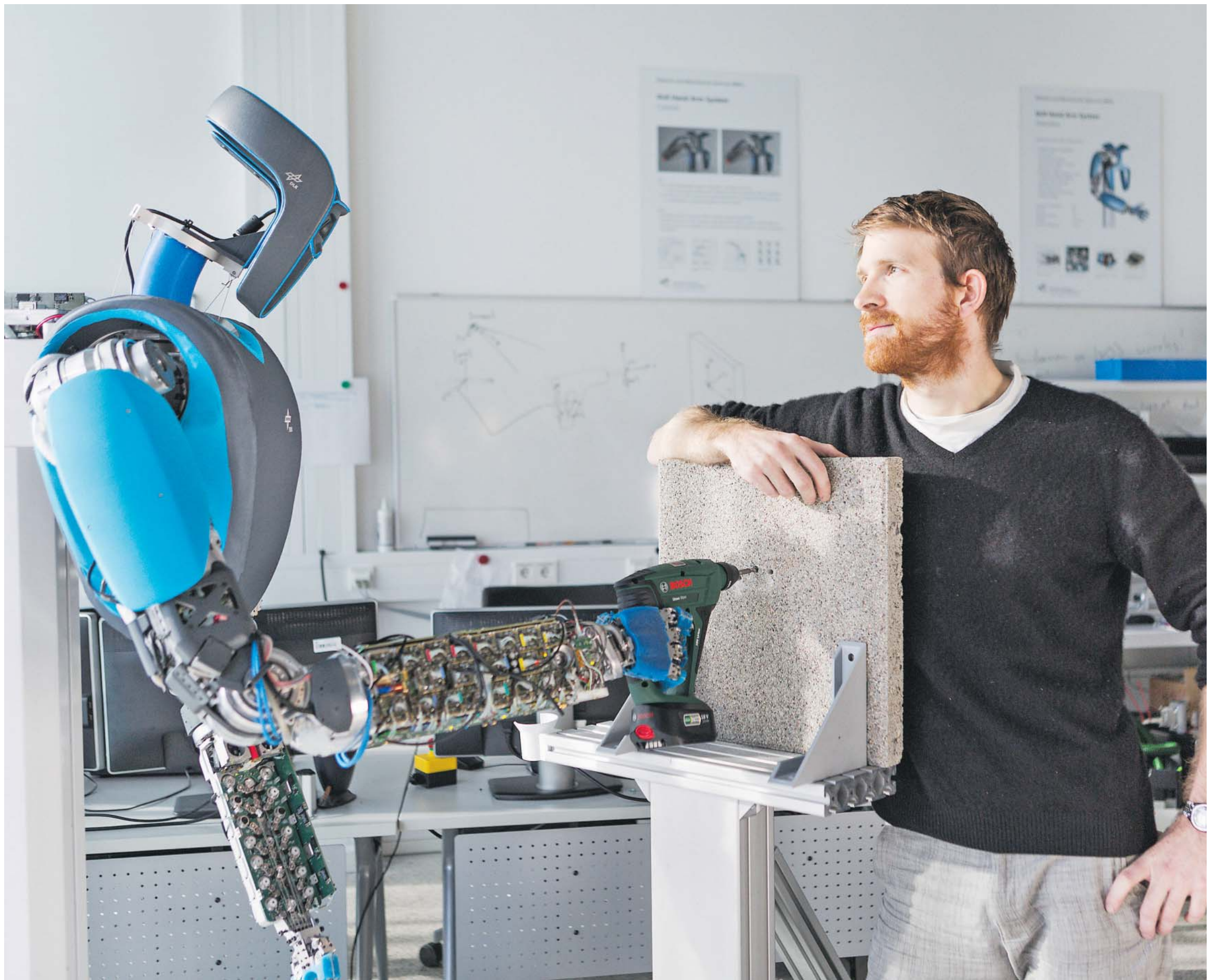
Obwohl sie so süß ist, waren nicht alle Pfleger des Altenpflegezentrums August Stunz im Frankfurter Ostend begeistert, als Finchen vor drei Jahren angeschafft wurde. Fünftausend Euro hat sie die Arbeiterwohlfahrt gekostet. Bange Frage der Mitarbeiter: Bricht mit Finchen, der Roboter-Robbe, das Zeitalter der unpersönlichen Pflege an? Doch inzwischen ist die Streichelrobbe akzeptiert. Obwohl dort, wo bei echten Robben das Herz pumpt, ein Motor steckt. Obwohl das Tier aus seinem kleinen Schnuller Strom saugt und nicht Milch. Finchen ist für so manchen Kompatienten eine Abwechslung im gleichförmigen Alltag. Aber doch eben eine Maschine, die nur den Anschein von Leben erweckt, ohne Kreislauf oder Emotionen.

Das Zeitalter der Roboter bricht erst allmählich an. Visionäre feiern schon jetzt die Verheißungen, die sie der Menschheit bringen werden: Autos, die selbst fahren, könnten in wenigen Jahren auf den Straßen rollen, Assistenten im Haushalt lästige Tätigkeiten übernehmen. In der Pflege könnten Roboter Alte und Kranke heben und Personal bei der Intimwäsche entlasten. Finchen wäre nicht weniger als der Vorbote einer Revolution.

Dieser Umbruch bringt nicht nur treue Blicke und Streicheleinheiten, sondern existenzbedrohende Konkurrenz. Wenn Robotik mit künstlicher Intelligenz verbunden wird, werden womöglich Hunderttausende Arbeitsplätze überflüssig, wie die britischen Ökonomen Carl Benedikt Frey und Michael Osborne vorhersagen. Vordenker in Amerika warnen. „Ich kann nicht verstehen, warum einige Leute nicht darüber besorgt sind“, sagte Microsoft-Gründer Bill Gates kürzlich. Er teile die Einschätzung des Silicon-Valley-Unternehmers Elon Musk, der in einigen Jahren eine Bedrohung der Menschheit für gut möglich hält. Auf dem Kurznachrichtendienst Twitter warnte Musk davor, Künstliche Intelligenz könne gefährlicher als Atomwaffen werden. „Mit der Künstlichen Intelligenz rufen wir den Teufel herbei“, schrieb er. Und auch der renommierte Physik-Professor Stephen Hawking rüttelt die Öffentlichkeit wach: „Es ist wahrscheinlich, dass es entweder die schlimmste oder die beste Sache ist, die der Menschheit je widerfahren ist. Deshalb hat es einen großen Wert, es richtig hinzubekommen“, sagte er.

Was kommt da auf uns Menschen zu? Wir treffen für diese Geschichte die innovativsten Ingenieure, eine Pflegeheimleiterin, den früheren Kulturstatsminister und einen Gewerkschaftsforscher, um mehr zu erfahren. Tief im Süden Deutschlands schlägt das Herz der hiesigen Roboterforschung. Oberpfaffenhofen bei München. Gerade erst hat das Institut für Robotik und Mechatronik am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt mehr Platz bekommen in einem futuristischen Glaskubus mit Aluschale. Roboter tragen hier Namen wie Hasy, Justin oder Toro. Sie zählen zum Modernsten, was es in der Robotertechnik weltweit zu bestaunen gibt. In den großzügigen Laboren sitzen junge Ingenieure und Informatiker hinter ihren Bildschirmen, einer steuert aus der Ferne Roboterarme, die nach einer Safttüte greifen. In einem Saal steht ein medizinischer Roboter, der Chirurgen Filigranarbeit abnimmt. Ein Arzt kann bei dieser Technik großflächige Bewegungen auf eine Software übertragen, die millimetergenau einen Schnitt oder einen Faden dirigiert.

Nebenan bohrt Hasy mit einer Bohrmaschine ein Loch in einen Pflasterstein. Anders als die Pflege-Robbe Finchen weckt Hasy, dessen Name sich aus „Hand-Arm-System“ ableitet, keinerlei Empfindungen. „Er ist dumm“, sagt ein Doktorand, der versucht, dem Roboter beizubringen, die Bohrmaschine nicht zu starr zu halten. Hasy ist ein intrinsisch elastischer Roboter voller feinsten Sensoren und nachgestellter Nervenbahnen. Er ist nicht steif wie die Industrieroboter aus der Autoindustrie, sondern kann Erschütterungen abfedern. Deshalb ist er in der Lage, einen Schlagbohrer zu bedienen. Irgendwann soll Hasy lernen, ein aufgemaltes



Bald schon im Baumarkt zu mieten? Der Roboter Hasy, dessen Name eine Kurzform für „Hand-Arm-System“ ist, hat bis dahin noch sehr viel zu lernen. Er könnte Handwerker ersetzen.

Fotos Andreas Müller

Kreuz zu finden und selbständig das Loch zu bohren.

„Hier steht das Heute und Morgen der Robotik“, schwärmt Dominik Bösl. Im Hauptberuf ist er Corporate Innovation Manager des Augsburger Roboterherstellers Kuka. Im Nebenberuf erforscht er die ethische Dimension seines Tuns. Sein Disserationsprojekt an der TU München trägt den Arbeitstitel „Wissenschaftstheoretische Grundlagen der sozialen und kognitiven Robotik“. Mit anderen Worten: Morgens entwickelt er Industrieroboter, abends denkt er darüber nach, was sie anrichten können.

„Die Robotik wird die Welt in den kommenden fünfzig Jahren mindestens so stark verändern wie das Internet in den vergangenen Jahren“, sagt Bösl. Unterstützungssysteme dürften Menschen ökonomisch entlasten. Wenn durch den demographischen Wandel in Europa immer weniger Arbeitskraft zur Verfügung steht, könnten Roboter dafür sorgen, dass das Recht auf Altenpflege nicht Wohlhabenden vorbehalten bleibt. „Das Internet bekommt man heute nicht sicher, weil es in der Entwicklung nie darauf angelegt war, was es dann wurde“, sagt Bösl. „Das sollte uns mit der Robotik nicht passieren.“

Vier Stufen der Roboterrevolution seien absehbar, erzählt der Manager, der zwar erst Anfang dreißig ist, aber schon ein Jahrzehnt Berufserfahrung bei Sie-

mens, Microsoft und Kuka sowie ein abgeschlossenes Informatikstudium hinter sich hat. Die Automatisierung habe vor vier Jahrzehnten begonnen, gerade entwickle sich eine sichere und sensitive roboterassistierte Automatisierung, die es Menschen erlaube, mit Maschinen zu interagieren. Die nächste Stufe seien mobile Roboter, die ihre Objekte selbst finden. Am Ende der Entwicklung stehe die Künstliche Intelligenz: der Roboter als autonomer Haushälter. Der Science-Fiction-Autor Isaac Asimov habe einst die Regel formuliert, Roboter müssten immer im Dienste des Menschen handeln. Dieses Gesetz müsse nun mit Leben gefüllt werden. „Ich habe die jugendlich naive Vorstellung, dass man etwas bewegen kann. Wenn die Welt es trotzdem verbockt, kann ich nichts mehr machen“, sagt Bösl.

Zurück im Pflegeheim im Frankfurter Osten: Finchen hat ihren Dienst getan. Ist sie erschöpft, steckt ihr eine Pflegekraft den Schnuller in den Mund, und sie kann wieder aufatmen. „Für die Auswahl eines Altenheims ist wichtig, ob dort etwas mit mir gemacht wird – auch im Fall einer Demenz soll man nicht siechen“, erklärt Heimleiterin Sabine Kunz, worauf es den Angehörigen der Bewohner ankommt. Finchen erfülle dieses Anforderungsprofil. Die Robbe könne helfen, einen demenzten Bewohner entspannter zu machen.



Am offenen Herzen: Diese Roboter sezieren mit ruhiger Hand.

Vor einer entpersonalisierten Pflege aber graut Kunz. Die Pflegefachstraße, das Essen in Tablettenform, der automatisierte Getränkeediener, das wäre ihr zu wider – und nebenbei ziemlich teuer. In Amerika arbeiten Heime schon mit Aromen. Da wird zu einer bestimmten Uhrzeit der Zwiebelgeruch verbreitet. „Wenn es bei uns nach Fisch riecht, gibt es auch Fisch“, sagt Kunz. Für viele Heimbewohner sei das Essen die einzige Abwechslung des Tages, automatisierte Verpflegung genauso wenig zu erstreben wie Waschroboter. Doch einige Neuerungen werden unvermeidbar sein, glaubt Kunz. „Wächst eine Gesellschaft heran, die bereit ist, sich in einer Waschtube säubern zu lassen, kann dadurch Personal für andere Tätigkeiten gespart werden“, sagt sie.

Im Zukunftslabor Oberpfaffenhofen führen zwei Ingenieure Toro auf dem Flur spazieren. Er ist ein Humanoid, ein Roboter, der einem Menschen nachgebildet ist: blaue Oberarme und Oberschenkel, silberne Gelenke, groß wie ein ausgewachsener Mann. „Stellen Sie sich mal vor, was der uns mal alles abnehmen kann“, sagt Innovationsmanager Bösl. Momentan allerdings hängt Toro noch ganz schön in den Seilen. Doch in wenigen Tagen soll er Bundeswirtschaftsminister Sigmar Gabriel in Berlin vorgeführt werden.

Es geht langsam und holprig voran. Die beiden Ingenieure führen Toro durch die Eingangstür des Instituts: Sein erster Ausflug an die frische Luft. Die Forscher wollen testen, wie Toro sich bewegt, wenn der Untergrund uneben ist. Das beherrscht er in der Theorie ganz gut. „Überlegen Sie sich, was er alles können muss, um voll einsatzfähig zu sein“, sagt Bösl. Treppensteigen, Geschirrsortieren, Kaffeekochen – all das ist aber noch Zukunftsmusik. Praktisch stolpert er noch viel. Dreißig Meter schafft Toro auf seinem Ausflug, doch immer wieder muss der Humanoid dabei gestützt werden. Noch helfen die beiden Forscher Toro, eines Tages wird womöglich einmal sein Nachkomme im Haushalt ihren Enkeln helfen. „Jetzt aber ab nach Hause“, sagt einer der beiden. „Das Experiment hat sich gelohnt. Man konnte sehen, dass er noch nicht so gut auf Rollsplitt gehen kann.“

Toro ist nicht allein. Schwindelerregend viele Prototypen stehen im Deutschen Luft- und Raumfahrtzentrum.

Hier wird daran gearbeitet, den Menschen teilweise überflüssig zu machen. Eine Vorstellung, die Menschen schon seit Jahrhunderten erschreckt. Die kulturelle Traditionslinie des Maschinen-Skeptizismus reicht von Goethes Zauberlehrling über Frankenstein bis zu Filmen wie „Blade Runner“, „Terminator“ oder „Ex Machina“ aus dem vergangenen Jahr. Im unklaren Raum zwischen Dystopie und Utopie angesiedelt, führt der amerikanische Kinofilm die Laborexperimente eines Forschers der Künstlichen Intelligenz vor. Seinem Roboter hat er die Gestalt einer schönen jungen Frau gegeben, die empathisch und lernfähig und deshalb am Ende sogar ihrem Erschaffer überlegen ist.

„Das Neue an cyberphysischen Systemen ist, dass Roboter weit mehr können als einfache Tätigkeiten“, sagt Wolfgang Schroeder, Professor für Politikwissenschaft an der Universität Kassel. Sein Interesse an diesem Thema gilt der Frage, welche Konkurrenz den Arbeitnehmern droht, was das für Löhne, Tarife, Gewerkschaften bedeute. Würde die Automatisierung in der Vergangenheit als Segen empfunden, weil sie den Menschen von harter körperlicher Arbeit entlastete, sieht sich nun auch die akademische Mittelschicht in Konkurrenz zur Maschine. Es sei noch nicht entschieden, ob diese Entwicklung immer zum Wohle der Arbeitnehmer sei, sagt Schroeder vorsichtig. Roboter böten etwa Chancen der medizinischen Versorgung in dünnbesiedelten ländlichen Raum. Aber ihr Einsatz könne auch dazu führen, dass gewerkschaftlich erkämpfte Regelarbeitszeiten nicht mehr haltbar seien. Die Gewerkschaften sehen die Gefahren. Dass in Deutschland derzeit ein Rekordstand der Erwerbstätigkeit erreicht ist, mache es ihnen möglich, die Chancen der Automatisierung zu erkennen.

Auch Julian Nida-Rümelin befasst sich mit der Frage, inwiefern die Roboter den Menschen bedrohen. Der frühere Kulturstatsminister verlangt einen breiten Diskurs darüber. „Wir haben bei der Einführung der Kernenergie schlechte Erfahrungen gemacht“, erinnert sich der Münchner Philosophieprofessor. Der Diskurs, der die Entscheidung für die Technologie vorbereitete, habe die Bürger ausgeschlossen. Zunächst habe sich die Energiewirtschaft noch gegen die Politik gestellt. „Dann entwickelte sich aus den Beteiligten des Fachdiskurses eine Expertokratie, die sich gegen die Öffentlichkeit wandte.“ Nicht weniger verkorkst sei die Gentechnik-Debatte verlaufen. Sie sei „hochideologisiert“,

mit einer „unrühmlichen Rolle der Kirchen“. Eine sachliche Debatte sei nicht zustande gekommen, diffuse Ängste hätten den nüchternen Austausch der Vor- und Nachteile dominiert.

Nun stünden Technikdebatten einer vergleichbaren Tragweite an: über den Einsatz von Robotern in der Pflege genauso wie über das autonome Fahren. Anders als der Mensch, der in einer Notsituation spontan entscheide, müsse ein autonomes Fahrzeug für Risikozustände programmiert werden – etwa wie ein Auto einem Geisterfahrer ausweicht. „Nehmen Sie das Beispiel, dass der Algorithmus so funktioniert, dass das System die Entscheidung trifft, mit der größten Wahrscheinlichkeit für die niedrigste Zahl an Todesfällen eintritt“, führt Nida-Rümelin seine Bedenken aus. „Das könnte bedeuten, dass der Fahrer geopfert werden muss, der schuldlos ist. Wer würde ein solches Auto kaufen?“ Autohersteller müssten sich auf diesen Diskurs einlassen. In der Pflege müsse der Einsatz von Robotern nicht gleichbedeutend mit einer Dehumanisierung sein. Es könne sogar die Menschenwürde bewahren, wenn ein älterer Mensch statt von einer Pflegekraft im Intimbereich von einem Roboter gewaschen würde. In keinem Fall aber dürften Ingenieure oder Forscher der Künstlichen Intelligenz glauben, ihre Innovationen ließen sich ohne breiten Diskurs einführen. „Wissenschaft und Technik müssen sich ins Getümmel stürzen“, fordert Nida-Rümelin. „Sie haben keine Legitimierung, die Gesellschaft mit Hilfe der Technik in ihrem Sinne zu formen. Das verlangt schon das Paternalismusverbot in freien Gesellschaften.“

Dominik Bösl, der Ingenieur und Ethik-Doktorand, weiß das. Im vergangenen Herbst hat er einen großen Schritt gemacht. Er hob sein Thema „Robotic Governance“ auf die Agenda der Internationalen Konferenz über intelligente Roboter und Systeme in Hamburg. Eine kleine internationale Avantgarde der Roboterforscher diskutierte dort, wie der ethische, juristische, arbeitsrechtliche und soziale Rahmen der Robotik abgesteckt werden sollte. Auch die EU-Kommission hatte einen Vertreter geschickt. Im kommenden Jahr in Südkorea gibt es die nächste Konferenz. Am Ende der Debatte soll ein „Robot Manifesto“ formuliert sein – eine Selbstverpflichtung der Industrie. „Wenn wir eines Tages mehr über Roboter-Krankenschwestern als über Roboter-Soldaten nachdenken, dann haben wir das Ziel erreicht“, sagt er.