



ETHIK



SIEMENS

Ingenuity for life



Moving beyond with us!

**Bei Dir redet jede*r von Zukunft?
Bei Siemens Mobility entwickelst Du sie.**

Wir wollen heute die besten Antworten auf die Verkehrsfragen von morgen! Um das erfolgreich umzusetzen brauchen wir Dein Engagement und Deine Kreativität. Das Siemens Trainee Programm ist eine Möglichkeit für den Start einer erfolgreichen Karriere bei Siemens Mobility. Schau' auf unserer Website vorbei und finde Deinen Platz bei uns – als Trainee oder Werkstudent*in. Du willst direkt durchstarten? Dann bewirb' Dich auf eine unserer ausgeschriebenen Stellen.

Informiere
Dich über
unser Trainee-
programm!



[siemens.at/mobility](https://www.siemens.at/mobility)

Editorial

Technik für Menschen

Freiheit entbindet den Menschen nicht von Verantwortung. Im Gegenteil. Gerade wer frei handeln kann, trägt in hohem Maße auch die Verantwortung für das, was er tut oder unterlässt, sowie für die sich daraus ergebenden Konsequenzen. Was in jedem Lebensbereich gilt, hat insbesondere an Universitäten eine große Bedeutung. Auf der einen Seite ist die Freiheit der Wissenschaften und ihrer Lehre in Österreich ein hohes Gut, geschützt durch Art. 17 des Staatsgrundgesetzes über die allgemeinen Rechte der Staatsbürger_innen und durch das Universitätsgesetz 2002. Auf der anderen Seite wird in den letzten Jahren der Ruf nach mehr Verantwortung in der Forschung und ethisch gebotenen Freiheitseinschränkungen immer lauter.

An der TU Wien nehmen wir diese Thematik besonders ernst. Schließlich kommt der Entwicklung von Technologien ein die Gesellschaft veränderndes Potenzial zu. Technik macht etwas mit dieser Welt und die Geschichte der Technik hat uns gelehrt, dass der Mensch und die Gesellschaft dabei auch Schaden nehmen können. Selbst wenn Technik „für“ Menschen konzipiert ist, kann sie „gegen“ Menschen verwendet werden. Uns dessen bewusst zu sein, ist Teil unserer Verantwortung.

In diesem Magazin erfahren Sie, was wir unter verantwortungsvoller Forschung und Lehre verstehen. Davon zeugen die Einrichtung einer eigenen, hochaktiven Koordinationsstelle für Forschungsethik und vor allem die Berichte unserer Forscher_innen und Lehrenden, die ihre ganz persönliche Sicht zu konkreten wie grundsätzlichen ethischen Überlegungen in der Wissenschaft offenbaren.

Im Sinne des Leitsatzes „Technik für Menschen“ ...
... wünsche ich Ihnen viel Vergnügen bei der Lektüre,

Ihre Sabine Seidler, Rektorin der TU Wien



Inhalt

04 Ethische Dimensionen

Im Interview: Marjo Rauhala von der TU-Koordinationsstelle für Forschungsethik.

10 Center for Technology and Society

CTS: An der Schnittstelle von Technologie und Gesellschaft in Forschung und Lehre.

14 Digitaler Humanismus

Thesen für ein besseres Zusammenspiel von Mensch und Technik.

18 Mit mathematischer Präzision

Logische Antworten auf die Frage, was zu tun und zu unterlassen ist.

22 Algorithmen, kritisch betrachtet

Rund um den AMS-Algorithmus: Systemanalyse nach ethischen Kriterien.

28 Roboter greift, Mensch fühlt

Haptische Interaktion: Mensch und Maschine in virtuellen Welten.

32 „Sehende“ Computer

Fairness, Bias und Transparenz von Computer-Vision-Algorithmen.

36 Was kostet das Leben

Ethische Betrachtungen aus der Perspektive eines Ökonomen.

40 Moralische Intelligenz

Die Suche nach Bewusstsein in künstlichen neuronalen Netzen.

44 Technik mit Verantwortung

Worauf zu achten ist, wenn Technologien die Welt verändern.

50 Gastkommentar

Ulrike Felt, Professorin für Wissenschafts- und Technikforschung, Universität Wien.

Impressum:

Medieninhaber und Herausgeberin: Technische Universität Wien, Karlsplatz 13, 1040 Wien; O. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Dr.-Ing. h.c. Sabine Seidler, Rektorin / **Produktion:** „Die Presse“ Verlags-GmbH & Co KG, Hainburger Straße 33, 1030 Wien

Geschäftsführung: Mag. Herwig Langanger, Rainer Nowak

Umsetzung: „Die Presse“-Spezialredaktion, Mag. Astrid Müller, Mag. Michael Kötritsch, M.A.

Koordination und Redaktion: Christian Lenoble, christian.lenoble@diepresse.com / **Chefredaktion TU Wien:** Bettina Neunteufl, MAS, bettina.neunteufl@tuwien.ac.at

Coverfoto: Getty Images / **Illustrationen:** Claudia Meiert

Verkauf: Dipl.-Ing. Michael Kaiser, campuswerbung@tuwien.ac.at, +43/(0)1/588 01 40 68 02

Art Direction: Matthias Eberhart / **Grafik/Produktion:** Thomas Kiener, Christian Stutzig, Alexander Schindler

Hersteller: Druck Styria GmbH & Co KG

Herstellungsort: St. Pölten

Erscheinungstermin: 19. September 2020

„Ich biete
Unterstützung
bei allen prak-
tischen for-
schungsethi-
schen Fragen.“



„Ethik schränkt Forschung nicht ein, sie unterstützt.“

Das Erreichen höchster Standards der Ethik ist eine wichtige Aufgabe von Universitäten.
Im Interview: Marjo Rauhala, zuständig für die TU-Koordinationsstelle für Forschungsethik.

Wie sind Sie mit der philosophischen Disziplin Ethik in Kontakt gekommen und was fasziniert Sie daran?

Marjo Rauhala: Fragen der Gerechtigkeit haben mich bereits früh bewegt – eine Erfahrung, die ich wahrscheinlich mit anderen teile, die so wie ich mit einem (vier Jahre) älteren Geschwisterkind aufgewachsen sind. Während meines ersten Studiums in den USA habe ich mein Interesse für angewandte Ethik entdeckt. In einem Ethikkurs ging es um Medizinethik, mit damals aktuellen Fallbeispielen, die klassische Bioethikfragen über Anfang und Ende des Lebens, z. B. Designerbabies, Leihmutterchaft und Sterbehilfe, inkludierten. Die Diskussionen waren stets spannend, und teilweise werden diese Themen ja noch immer diskutiert.

Ein paar Jahre später habe ich mich entschieden, mich in meinem Masterstudium an der Universität von Turku in Finnland der Philosophie und praktischen Ethik zu widmen. An meinem damaligen Institut für Philosophie – eigentlich in Finnland im Allgemeinen – wurde Bioethik stark thematisiert und unser junges Team bekam Möglichkeiten, in unterschiedlichen Projekten und neu gegründeten Ethikgremien mitzuwirken. Auch ethische Fragestellungen in der Technikentwicklung fanden da Platz.

Die Tatsache, dass echte ethische Probleme dadurch gekennzeichnet sind, dass es nicht unbedingt eindeutige und befriedigende Lösungen gibt, fasziniert mich nach wie vor. Das Leben selbst ist mehrdeutig und komplex, simple Antworten auf Fragen nach dem guten und richtigen Leben existieren nicht. Aber durch

respektvolle Diskussion und strukturierte Argumentation ist es möglich, andere Perspektiven besser zu verstehen und normative Standpunkte zu entwickeln.

Diese Diskussionen führen Sie nunmehr sozusagen beruflich, wenn Sie an der TU Wien die Koordinationsstelle für Forschungsethik leiten. Was ist Ihr Grundverständnis bei der Arbeit?

Es bedeutet für mich eine verantwortungsvolle und sinnvolle Aufgabe, an einer der feinsten technischen Hochschulen in Mitteleuropa zum Aufbau nachhaltiger forschungsethischer Strukturen beitragen zu dürfen. Das ist eine einmalige und großartige berufliche Chance, die nicht jede philosophisch ausgebildete Person bekommt. Dabei ist es mir wichtig, im Blick zu behalten, dass das, was hier gebaut bzw. designt wird, viele Beteiligte und ihre Interessen berührt und oft zunächst einmal fremd ist und Befürchtungen hervorrufen kann – auch wenn sich das Endergebnis dann als positiv und hilfreich erweist. Ethik hat leider manchmal einen eher negativen Ruf in der Wissenschaft. Ich arbeite dezidiert dafür/daran, dass Forschungsethik an der TU einen guten Ruf bekommt, öffnend und nicht schließend wirkt, unterstützend und nicht einschränkend wahrgenommen wird.

Was sind die Aufgaben der Koordinationsstelle?

Das Erreichen und Aufrechterhalten höchster Standards der Forschungsethik – einschließlich wissenschaftlicher Integrität – ist eine wichtige Aufgabe von Universitäten. Um dieser Verantwortung



-- ➔ gerecht zu werden, wurde im Vizerektorat Forschung und Innovation die Koordinationsstelle für Forschungsethik eingerichtet, die Services in Fragen der Forschungsethik für die gesamte Universität anbietet. Die Stelle hat die Aufgabe, zukunftsorientiert das Rektorat und die Forschungscommunity in ihrer gesellschaftlichen Verantwortung zu unterstützen. Eine diesbezüglich nachhaltige Infrastruktur sorgt dafür, dass die Entwicklung neuer Technologien und neuen wissenschaftlichen Wissens an der TU im Einklang mit weltweit akzeptierten internationalen Deklarationen (z. B. Charta der Grundrechte der EU, Helsinki Deklaration etc.) und Anforderungen forschungsrelevanter Akteure (Europäische Kommission, wissenschaftliche Publikationen, Fördergeber etc.) stattfinden kann. Und das ohne Verletzung der Würde und Integrität von Menschen und Lebewesen im Allgemeinen und ohne Schäden für Umwelt oder Gesellschaft. Sie dient auch dazu, dass neue forschungsethische Herausforderungen möglichst früh erkannt und adressiert werden können.

Worin besteht Ihre Arbeit konkret?

Innerhalb dieses Rahmens biete ich Forscher_innen Unterstützung bei allen praktischen forschungsethischen Fragen. Dies beinhaltet die Identifikation potenziell ethisch relevanter Fragen in der Forschung, die Integration der Forschungsethik ins Forschungsdesign, die Unterstützung bei der Formulierung von Statements in der Antragsphase und die Auseinandersetzung mit den ethischen Anforderungen der Forschungsfördergeber. Dem Rektorat biete ich Informationen und Beratung betreffend forschungsethischer Entwicklungen, beispielsweise zu relevanten Änderungen in den Bedingungen der Forschungsförderung. Ich kooperiere mit allen TU-Serviceanbietenden, um das Bewusstsein für forschungsethische Themen möglichst breit zu streuen, sowie mit der

„In den letzten 20 Jahren ist in der internationalen Forschungsfinanzierung die Aufmerksamkeit für ethische Aspekte enorm gestiegen.“

Marjo Rauhala

PhD-Koordination und Hochschuldidaktik im Vizerektorat Studium und Lehre, um passende Inhalte für Studierende zu entwickeln.

Wie kommt es zum Kontakt zwischen Forscher_innen und Koordinationsstelle?

Das ist unterschiedlich. Ich arbeite eng mit Teams anderer Organisationseinheiten an der TU Wien zusammen, wie etwa dem Forschungs- und Transfersupport, dem Datenschutz und Forschungsdatenmanagement, dem Innovation Incubation Center oder der Abteilung Genderkompetenz. Kooperation und

Informationsaustausch funktionieren sehr gut. Die Forschenden bekommen bereits in der ersten Beratung im Forschungs- und Transfersupport und Europäischen und internationalen Forschungsupport einen Hinweis, dass sie in forschungsethischen Fragen von mir Unterstützung erhalten

können. Seit einigen Wochen gibt es außerdem in der Projektdatenbank einen neuen Fragenkatalog, der sehr hilfreich ist. Ich bekomme jetzt automatisch eine Meldung, wenn ein neues Projekt z. B. Menschen involvieren wird. Ich kann dann die Forschenden direkt kontaktieren, um zu fragen, ob und wann sie Unterstützung brauchen. Sonst habe ich bereits einige Stammkunden, die ich bei mehreren Anträgen begleitet habe. Dies ist besonders spannend, weil eine beidseitige Lernkurve zu beobachten ist. Dann gibt es auch noch den Weg der persönlichen Weiterempfehlung. Dass man sich zudem über die Website der Koordinationsstelle informieren und Kontakt aufnehmen kann, hat sich mittlerweile ebenfalls bereits herumgesprochen.

Mit welchen hauptsächlichen Fragen und Anliegen wenden sich TU-Forscher_innen an Sie?

Die Fragen und Anliegen haben hauptsächlich mit Anforderungen der Fördergeber zu tun. Viele Forschende kontaktieren mich derzeit bereits recht-

zeitig vor der Einreichung, um zu fragen, wie sie den Ethikteil ihres Antrags schreiben sollen. Diese Begegnungen sind für mich sehr lohnend, da es dann meistens ausreichend Zeit gibt, gemeinsam die ethisch relevanten Fragen zu identifizieren und auch in Arbeitspakete zu integrieren. Ich lerne immer wieder sehr viel von der Forschung, die an der TU stattfindet, und somit auch über neue ethische Dimensionen in der Forschung im Allgemeinen. Andere kommen mit ganz konkreten Fragen, z. B. welche Informationen sie Forschungsteilnehmer_innen über die Forschungsteilnahme geben sollen oder wie diese Dokumente zu schreiben sind. Hier profitiere ich von meiner langjährigen Erfahrung als Mitglied von Ethics Panels für die Europäische Kommission und ERC. Es ist hilfreich, die andere Seite zu kennen.

Nur noch selten kommen die Forschenden mit ihren Fragen knapp vor der Deadline, schon etwas panisch, mit der Erwartung, dass es wohl einen Standardparagrafen geben muss, den man schnell für den Ethikteil des Antrags kopieren kann. Als die Stelle noch neu war, waren diese Last-minute-Anfragen häufiger. Jetzt wissen viele, dass Copy-and-paste nicht die Lösung ist, sondern dass jedes Projekt eigene forschungsethische Dimensionen zu beachten hat.

Warum gibt es an der TU Wien keine eigene Ethikkommission?

Manche TU-Forschende fragen dies auch, vor allem diejenigen, die im Ausland Forschungserfahrung gesammelt haben. In vielen anderen EU-Ländern ist ein Review-Prozedere längst etablierte Routine. Ein Erklärungsansatz ist, dass es einfach Zeit braucht, um eine Ethikkommission an einer großen technisch und naturwissenschaftlich orientierten Universität aufzubauen. An der Uni Wien, an der die Ethikkommission heute jedes Jahr Hunderte Anträge prüft, hat es z. B. zehn Jahre für die Etablierung der Kommission gebraucht. Dies ist ein Prozess, bei dem viele heterogene Akteur_innen, Interessen und auch Anliegen beteiligt und gehört werden müssen, um ein gutes Ergebnis -- ➔



MARJO RAUHALA

Marjo Rauhala ist an der TU Wien für die Koordination der Forschungsethik zuständig und ist dafür verantwortlich, die TU-Forschungscommunity darin zu unterstützen, ethische Dimensionen ihrer Forschungsproposals zu identifizieren und entsprechend zu adressieren.

Mit einem theoretischen Hintergrund in philosophischer und biomedizinischer Ethik sowie praktischer Technikethik durch langjährige Kollaboration in verschiedenen TU Wien-Forschungsteams verfügt Marjo Rauhala über weitreichende Erfahrungen im Feld der Forschungsethik.

Seit dem 7. EU-Rahmenprogramm nimmt Marjo Rauhala an Expertenpanels der Europäischen Kommission teil und begutachtet Forschungsanträge aus Sicht der Forschungsethik für die Europäische Kommission (Ethics and Research Integrity Sector) und den Europäischen Forschungsrat (ERC). Diese Prozesse im Detail zu kennen, ist ein wertvoller Hintergrund für die gemeinsame Arbeit mit Forschenden.

-- ➔ zu erreichen. Ein Gremium, das grob vereinfacht Tick-Box-Ethik fördert bzw. nur pro forma seine Aufgabe wahrnimmt, wäre für mich das falsche Signal. Bisher muss ich sagen, habe ich weitgehend positive und neugierige Rückmeldungen erhalten; die eher zurückhaltenden oder vorsichtigen Stimmen sind gut begründet und schärfen meine Aufmerksamkeit in diesem Prozess. Mit der Unterstützung seitens Rektorin Sabine Seidler und Vizerektor Johannes Fröhlich sind wir auf einem guten Weg, im Laufe 2021 ein Konzept für unser eigenes Gremium zu präsentieren. Derzeit haben fast alle Fakultäten ihre Nominierungen zur Mitwirkung und Mitarbeit bekanntgegeben. Mit den meisten habe ich mich getroffen, im Herbst stehen weitere Meetings an. Mit Informatik sind wir sogar ein Stück weiter, da wir eine Pilot Research Ethics Commission („Pilot REC“) seit einem Jahr mit echten Einreichungen testen. Im Herbst werden weitere Schritte unternommen. Die Hauptaufgabe wird sein, Forschungsanträge mit menschlichen Teilnehmer_innen zu reviewen bzw. zu begutachten.

Was wären dabei die Vorteile für die TU Wien und ihre Wissenschaftler_innen?

Derzeit ist eine verpflichtende Einreichung nicht vorgesehen. Das Gremium wird eine Art forschungsethische Peer Review leisten, bei dem Forschende nicht nur konstruktives Feedback für ihren Forschungsplan bekommen, sondern auch ihren Fördergebern eine Bestätigung vorlegen können, dass sie ihr Projekt vor einem hauseigenen Ethics Review Board präsentiert haben. Das vermittelt ein Gefühl von Sicherheit, dass alle eventuell ethisch sensiblen Aspekte berücksichtigt wurden. Es wird für viele Forschende wahrscheinlich erleichternd sein, dass sie in ihrem Antrag schreiben können, dass die TU Wien ein Review-Prozedere für die vorgesehene Forschung hat. Weiters können sie ihren Journals bestätigen, dass sie ihr Ethics Review Board konsultiert haben. Wenn Menschen in der Forschung beteiligt sind, verlangen viele Journals Beweise in Form

einer Begutachtung (ein Votum), bevor der Artikel publiziert werden kann. Eigentlich gibt es für Forschende nur Vorteile. Für die TU Wien ergibt sich der Vorteil, dass die Universität in Wettbewerb mit anderen gut mithalten kann. Unsere Institution hat einen hohen Anteil an Drittmittelforschung. Es ist daher zentral, dass wir diese relevanten Organe vorweisen können, die Fördergeber von einer verantwortungsbe- wussten Forschungsorganisation erwarten. Außerdem ist es immer besser, die eigene Forschung in einem hauseigenen Gremium zu begutachten, als nach Workarounds zu suchen – wie etwa die Begutachtung an andere Projektpartner auszulagern –, die teilweise anderen Rahmenbedingungen und Gesetzgebungen unterliegen. Wir sind mit unseren Plänen in guter Gesellschaft. Zum gleichen Zeitpunkt wie wir sind auch die BOKU und die TU Graz dabei, ihre eigenen Ethik- kommissionen aufzubauen.

IM EUROPÄISCHEN KONTEXT

Marjo Rauhala zur Entwicklung in Europa:

„In den letzten 20 Jahren ist in der Forschungsfinanzierung – vor allem international und langsam auch national – die Aufmerksamkeit für ethische Aspekte enorm gestiegen. Im jetzigen Forschungsrahmen- programm Horizon 2020 spielt Ethik in allen Projektphasen eine zentrale Rolle und das ethische Begutachtungsverfahren betrifft alle Forschungsaktivitäten, die gefördert werden. Bisher haben unabhängige Expert_innengremien alle erfolgreichen Projektanträge geprüft. Dies ist ein Riesenservice, aber auch ein enormer Aufwand seitens der Europäischen Kommission gewesen. In Horizon Europe wird dieses Service in diesem Ausmaß nicht mehr vorhanden sein. Die Kommission ist der Meinung, dass alle EU-Mitgliedsländer ausreichend Zeit gehabt haben, für sich selbst die notwendigen Strukturen zu etablieren, um die Anträge selbstständig förderungsfähig zu machen. Dazu gehören Prüfungen durch Ethikkommissionen, wenn sie notwendig sind. Dies wird natürlich auch uns betreffen. Daher wollen wir – wie Vize- rektor Johannes Fröhlich oft sagt – Horizon Europe Fit sein.“



Besteht bei dieser Entwicklung die Gefahr, dass die Einbeziehung von Ethik die Forschung in ihrer Freiheit einschränkt - oder dass es zu bürokratischen Verzögerungen kommt?

Es gibt diese Befürchtung, dass die Forschungsfreiheit eingeschränkt wird. Tatsächlich aber beschränken die Projektcalls und die Formalitäten von Projektarbeit die Forschungsarbeit wahrscheinlich mehr als die Erwartung und Verpflichtung, den Schutz von menschlichen Teilnehmer_innen, von Tieren und Umwelt vor Schäden ernst zu nehmen und sicherzustellen.

Was die administrativen Hürden betrifft, verstehe ich die Forschenden komplett. Es gibt in Laufe einer Projektarbeit so viel zu administrieren, dass jedes zusätzliche Stück Papier kritisch betrachtet wird. Daher müssen wir forschungsfreundliche Prozedere entwickeln. Trotzdem: Durchwinken ist nicht das Ziel.

Was wünschen Sie sich für die Zukunft für eine Entwicklung in Bezug auf Technik und Ethik?

Ich würde mir die Einbettung von Reflexion über die Werte in der eigenen Arbeit in Lehrveranstaltungen bereits für alle Bachelor-Studierenden wünschen. Das würde dem Ziel entgegenkommen, angehende Ingenieur_innen für die Macht der Technik und des Wissens und die Verantwortung, die damit einhergeht, zu sensibilisieren. Außerdem wäre es wünschenswert, wenn wir Codes of Conduct nicht nur lesen und dann versprechen, dass wir ihnen folgen. Es soll auch ein Verständnis dafür vermittelt werden, wie sie zu interpretieren sind, welche Werte und Verantwortlichkeiten sie beinhalten und welche konkreten Handlungen folgen müssen, wenn man sie ernst nimmt. Das geschieht nicht von selbst, sondern braucht einen prominenten Platz in den Curricula.



Interdisziplinarität steht im CTS für die Vernetzung von Technologieentwickler_innen mit Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaftler_innen.

Teamarbeit: Technologie & Gesellschaft

Im CTS wird an der Nahtstelle von sozialer Nachhaltigkeit, innovativer Technologieentwicklung und ethischer Verantwortung geforscht.

MANUELA BRANDSTETTER

Die operative Leiterin verantwortet CTS-Aufbau sowie Netzwerk- und Strukturierungsarbeit. Als Soziologin und Organisationspädagogin forschte sie bis dato zu Fragen der staatlichen Wohlfahrts-politik, öffentlichen Verwaltung und Forschungsförderung. Mit Fokus auf sozio-technologische Themenaspekte arbeitete sie in den letzten Jahren interdisziplinär an den Bereichen der Technologieentwicklung und der alternativen Organisationsgestaltung.



Das Center for Technology and Society (CTS) – Kooperationsplattform zur inter-fakultären sowie interhochschulischen Zusammenarbeit – wurde im Herbst vergangenen Jahres als Partnerschaft zwischen TU Wien, FH Campus, FH Technikum und Universität Wien gegründet. „Ziel ist es, durch Bündelung von Ressourcen Initiativen zu unterstützen und zu fördern, die die Schnittstelle von Technologie und Gesellschaft in Forschung und Lehre adressieren“, erklärt die operative Leiterin, Manuela Brandstetter, und verweist auf die enormen Herausforderungen der Jetztzeit am Beispiel von Megatrends wie die Digitale Transformation, die algorithmische Durchdringung von Lebenswelten, die Klimakrise u. v. a. m. Die Notwendigkeit, dabei die Wissenschaftler_innen immer dort abzuholen, wo sie stehen, betont Hilda Tellioglu, wissenschaftliche Leiterin des CTS: „Wir machen Surveys, Explorationsgespräche und holen uns systematisch die drängenden Zukunftsfragen aus den Instituten selbst.“

Ergebnisoffener Diskurs

„Die Zukunftsthemen beschäftigen nicht nur die sozialphilosophischen bzw. kultur- und wirtschaftswissenschaftlichen Großtheoretiker_innen und Gesellschaftsdiagnostiker_innen. Auch in den technologischen Fachdebatten existieren umfassende Arbeiten und Analysen zum aktuellen Zustand der Gesellschaft“, sagt Brandstetter. Dabei gehe es ebenso um fachspezifische Technologie-Entwicklung wie um sozialtheoretische Reflexion und ethische Grundlagenarbeit. Lehr-, Lern- und Forschungskultur des CTS ist es, disziplin- und professionstypische Barrieren zu überwinden. „Uns ist an einem ergebnisoffenen Diskurs zwischen Technologie-Entwickler_innen und Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaftler_innen gelegen. Diesen Diskurs initiieren wir mit dem CTS und ermöglichen im Wege dieser Auseinandersetzung die Innovationsbildung“, so Brandstetter. In den vom CTS koordinierten Arbeitsgruppen wird Interdisziplinarität als Bildungsgelegenheit verstanden. „Wir wollen Grenzen überschreiten, indem wir zusätzliche Blickwinkel von außen proaktiv einholen. Damit Innovationsbildung gelingt, braucht es die kognitive und soziale Autonomie von Denker_innen.“ Dass es eine zentrale Strategie ist, „wissenschaftliche Selbstständigkeit gemeinsam mit der interdisziplinären Zusammenarbeit zu denken“, betont auch die Initiatorin des CTS, TU-Rektorin Sabine Seidler.

CTS: Organisation & Struktur

Seit der Gründung ist das CTS dem Grundsatz der Transparenz beschrieben und pflegt den offenen Dialog sowie die reflektierte, kritische Auseinandersetzung. Die Unabhängigkeit der Forschung ist die Grundvoraussetzung dieser Arbeit. Die Gründungsgesellschafter_innen sind ausschließlich Universitäten und Fachhochschulen. Die wesentliche Finanzierung erfolgt durch Direktsubvention (BM für Bildung, Wissenschaft und Forschung, Drittmittel sowie zweckgebundene Zuwendungen). Sie dienen der Förderung der Forschung. Daneben sind Forschungspartnerschaften mit anderen Fördergeber_innen möglich, die z. B. durch die Unterstützung bestehender Förderprogramme oder Forschungs- und Umsetzungsprojekte eingeworben werden. Das zentrale Steuerungsgremium, das Steering Committee (Rektor_innen der genannten Hochschulen bzw. die von ihnen entsandten Vertreter_innen), entscheidet quartalsweise über die Unterstützung der beantragten Forschungsvorhaben von trans- und interdisziplinär verschränkten Arbeitsgruppen. Das CTS unterstützt durch Kooperation und verschränkte Forschung interessierte Forscher_innen durch Netzwerkkompetenz und durch Koordinationsarbeit. Infos: <https://cts.wien/>

Kooperation auf Augenhöhe

Aktuell befindet man sich mit dem CTS inmitten eines Organisationsentwicklungsprozesses, sowohl in Bezug auf die Partnerschaft zwischen den Hochschulen als auch auf die Forschungsgruppen. Als Kernelement der CTS-Arbeit bezeichnet Tellioglu das Zusammenführen der Disziplinen in Kollaborationen, von Beginn einer Forschungsidee an. Entwickelt wurden dazu verschiedene Unterstützungsformate wie die „CTS-Projektanbahnung“, der „CTS-Lehrsupport“ und die „CTS-Third-Mission-Aktivität“.

Kollaboration im Rahmen des CTS meint dabei eine Art der Kooperation, die – was Begriffsbildung, Methodenauswahl und Umsetzung betrifft – von kreativen Prozessen auf Augenhöhe gekennzeichnet ist. „Wir werfen einen (selbst-)kritischen Blick auf die sozio-technologischen Entwicklungen. Das tun wir jenseits blinder Technik-euphorie oder Digitalisierungssphobie“, so Brandstetter. Es gehe darum, interessierten Forscher_innen innovative Einblicke in die enge Verschränktheit von Technologie und Gesellschaft zu ermöglichen. In den partnerschaftlich besetzten Teams beschäftigt man sich in diesem Sinne u. a. mit Genderfragen in der Technik, Automated Decision Making, sozialer Nachhaltigkeit, der Klimakrise sowie gesellschaftlichen Transformationen.



Forschung mit ethischem Kompass

„Ethisch zu handeln bedeutet für mich das Richtige zu tun – für die Gesellschaft und die Zukunft der Menschheit.“ Der Satz eines Wissenschaftlers der TU Wien steht für einen grundsätzlichen moralischen Anspruch in der Forschung. Auf den folgenden 24 Seiten zeigen sechs Forscher_innen beispielhaft auf, mit welchen gesellschafts-politisch sensiblen Themen sie konfrontiert werden – und wie sie damit umgehen.





Mit dem Fortschreiten der Informationsrevolution muss auch der Humanismusbegriff neu begriffen und gedeutet werden.

Manifest: Digitaler Humanismus

Wenn analysieren nicht ausreicht: Eine Initiative, um auf das komplexe Zusammenspiel zwischen Mensch und Technik positiv Einfluss zu nehmen.

Ich arbeite im Bereich Data Science. In meiner Forschung analysiere ich große Datenmengen und untersuche, wie die Daten miteinander vernetzt sind. Ich entwickle mathematische, statistische und informatische Methoden, um das Verhalten und die Vorlieben von Nutzer_innen zu modellieren“, umreißt Julia Neidhardt vom Institut für Information Systems Engineering ihr zentrales Forschungsgebiet. So beschäftigt sie sich etwa damit, wie sich Diskussionen in Social-Media-Kanälen entwickeln, wie sich die User gegenseitig hinsichtlich der Themen und Stimmungen beeinflussen und ob sich dabei konkrete Muster erkennen lassen. Im Zusammenhang mit Hasspostings lautet z. B. eine Frage: Sind die Leute von vornherein aggressiv und beleidigend oder wird dieses Verhalten durch bestimmte Dynamiken gefördert?

Im Segment von Empfehlungssystemen, z. B. im Reise- oder im News-Bereich, untersucht Neidhardt wiederum, wie Persönlichkeitsmerkmale und Reisevorlieben zusammenhängen, um herauszufinden, für welche User welche Reisetipps passend sind.

Interdisziplinäres Forschen

„Viele Fragestellungen sind interdisziplinär. Gerade weil wir Daten von Nutzer_innen analysieren, sind gemeinsame Projekte mit den Geistes- und Sozialwissenschaften nötig“, betont Neidhardt. Momentan arbeitet sie mit dem Austrian Centre for Digital Humanities and Cultural Heritage der ÖAW und Linguisten der Universität Wien. In einem der Projekte untersuchen die Forscher_innen etwa, wie Begriffe von Politiker_innen im Parlament verwendet werden, und vergleichen es mit der Begriffsverwendung in den Medien. „Wir wollen u. a. herausfinden, ob es hier eine gegenseitige Beeinflussung gibt. Dazu kombinieren wir Methoden des Maschinellen Lernens und Natural Language Processing mit Netzwerkanalyse“, so Neidhardt. In einem weiteren Projekt wird der Frage nachgegangen, wie Leser_innen dabei

unterstützt werden können, tendenziöse Darstellungen in Medien zu erkennen. Entwickelt wird dabei ein Online-Tool, das als eine Art Kompass in einer potenziell emotional polarisierenden Medienlandschaft fungiert. Mit dem Tool soll man vergleichen können, ob und über welchen Zeitraum verschiedene Medien Personen des öffentlichen Lebens wie zum Beispiel Politiker_innen besonders positiv oder besonders negativ darstellen.

Einfluss auf Mensch und Technik

„Die Informatik bildet die Grundlage der modernen Gesellschaft. Viele Prozesse beruhen auf ihr und es gibt leider auch eine Menge an negativen Entwicklungen“, sagt Neidhardt. Beispiele seien Konzentrationstendenzen im Web, die politische Beeinflussung durch Echokammern und Fake News, IT als entscheidender Faktor in ökonomischen, politischen und militärischen Auseinandersetzungen oder massive Probleme im Bereich Datenschutz und Sicherheit. Problematisch kann auch die zunehmende Automatisierung der Arbeit sein und die mit den Entwicklungen im Bereich der Künstlichen Intelligenz verbundene Frage,

inwieweit Menschen in Entscheidungsprozessen durch Maschinen substituiert werden sollen/können. „Vor diesem Hintergrund haben wir im April 2019 an der TU Wien den ersten internationalen Workshop ‚Digital Humanism‘ organisiert. Bei dieser Initiative geht es darum, das komplexe Zusammenspiel zwischen Mensch und Technik nicht nur zu beschreiben und zu analysieren, sondern auch zu beeinflussen – mit dem Ziel, demokratische Prozesse und eine inklusive Gesellschaft zu fördern“, erläutert Neidhardt.

Konkrete Demokratie

Bei dem zweitägigen Workshop beteiligten sich mehr als 100 Teilnehmer_innen aus dem universitären Umfeld, öffentlichen Institutionen, der Zivilgesellschaft und der Wirtschaft. Ein wichtiges Resultat des

„Das Vienna Manifesto on Digital Humanism versteht sich als ein Aufruf zum Handeln, um die Zukunft zu beeinflussen.“

Julia Neidhardt

-- ➔ Workshops ist das Vienna Manifesto on Digital Humanism – ein Aufruf zum Handeln, um die Zukunft zu beeinflussen.

„Dieses Manifest versteht sich als erster Schritt und Grundlagenpapier, in dessen Rahmen einige Prinzipien definiert wurden. Die festgelegten Prinzipien befassen sich unter anderem mit Demokratie und Beteiligung, Regulierung und öffentlicher Kontrolle sowie der spezifischen Rolle der Wissenschaft, Bildung und Ausbildung“, erläutert die TU Wien-Forscherin. Im Mai 2020 wurde ein internationaler Online-Workshop zum Thema „Digital Humanism: Informatics in Times of COVID-19“ abgehalten. Zudem werden regelmäßig die DigHum Lectures organisiert, bei denen international renommierte Wissenschaftler_innen online zu Themen rund um den Digitalen Humanismus vortragen und diskutieren. Bei Diskussionen alleine soll es freilich nicht bleiben, wie Neidhardt betont: „Es geht uns darum, zu überlegen, was konkret zu tun ist und auch getan werden kann.“

Nähere Informationen unter:

www.informatik.tuwien.ac.at/dighum

JULIA NEIDHARDT

Postdoc-Universitätsassistentin
 am Institut für Information
 Systems Engineering.

Forschungsschwerpunkte:
 Empfehlungssysteme,
 Entwicklung mathematischer,
 statistischer und informatischer
 Methoden, um das Verhalten
 und die Vorlieben von
 Nutzer_innen zu modellieren,
 Soziale Netzwerkanalyse.



„Das ethische Bewusstsein wächst.“

Ethische Fragestellungen werden vermehrt zum Teil der täglichen Forschungspraxis. Im Interview: TU Wien-Forscherin Julia Neidhardt.

Was bedeutet für Sie Ethik in der Wissenschaft/ Forschung?

Julia Neidhardt: Für mich heißt es, sowohl strenge Grundsätze hinsichtlich des wissenschaftlichen Vorgehens zu wahren als auch sich verantwortungsvoll gegenüber der Gesellschaft zu zeigen. Das bedeutet eben einerseits die wissenschaftliche Methodik genau einzuhalten, keine Resultate zu beschönigen und Interessenskonflikte unbedingt zu vermeiden. Andererseits sollen negative Auswirkungen auf Einzelne als auch auf die gesamte Gesellschaft minimiert werden. Zum Beispiel, wenn das Online-Verhalten von Nutzer_innen analysiert wird, dürfen keine Rückschlüsse zu konkreten Personen gezogen werden, oder es dürfen keine Nutzer_innen vorsätzlich manipuliert werden.

Mit welchen konkreten ethischen Fragestellungen sind Sie bei Ihren Forschungsarbeiten konfrontiert?

Die digitale Transformation betrifft alle Bereiche der modernen Gesellschaft. Die Informatik ist elementar für viele Prozesse und mein Forschungsgebiet hat eine große Anzahl praktischer Anwendungen. Das ist einerseits sehr positiv, andererseits muss man sich mit den negativen Auswirkungen auseinandersetzen, wie zum Beispiel Hass im Netz, Filterblasen oder Micro-Targeting. Für einige dieser Dynamiken werden zum Teil Empfehlungssysteme und Personalisierung, also Gebiete, auf denen ich arbeite, verantwortlich gemacht. Empfehlungssysteme nutzen große Mengen an persönlichen Daten, um Userprofile und Vorschläge für diese User zu erstellen. Sehr oft liegt der Schwerpunkt auf Geschäftsanwendungen. Diese Systeme haben also

einen großen Einfluss auf Nutzer_innen, da sie Vorlieben prägen, eventuell verstärken und Entscheidungen beeinflussen. Hier werden ethische Fragestellungen aufgeworfen, auch weil Empfehlungssysteme vermehrt in kritischen Bereichen wie Gestaltung des Lebensstils oder am Arbeitsmarkt eingesetzt werden.

Der Einsatz von Vorhersagemodellen birgt auch in anderen Bereichen, wie z. B. bei der Einschätzung der Kreditwürdigkeit oder des Gesundheitsstatus, vielerlei Probleme. Da unsere Gesellschaft nicht fair ist, sind die Daten, auf die Machine-Learning-Systeme angewiesen sind, oft verzerrt. Wenn nicht bewusst Maßnahmen gesetzt werden, wird die Schiefelage durch das System festgeschrieben und verstärkt. Für Nutzer_innen ist es ohnehin schwer nachvollziehbar, warum sie in diese oder jene Kategorie eingeordnet werden. Das kann auch nicht im Detail beantwortet werden, wenn die zugrundeliegenden Methoden als Black-Box fungieren, wenn also selbst für

„Da unsere Gesellschaft nicht fair ist, sind die Daten, auf die Machine-Learning-Systeme angewiesen sind, oft verzerrt.“

Julia Neidhardt

die Entwickler_innen der Methode das genaue innere Verhalten undurchsichtig bleibt, wie es bei Deep-Learning-basierten Ansätzen oft der Fall ist.

Braucht es einen ethischen Zugang, um diese Herausforderungen zu bewältigen?

Wir müssen uns als Forscher_innen die Frage stellen, was getan werden kann. In diesem Zusammenhang ist das Vienna Manifesto on Digital Humanism entstanden, als ein Aufruf, gemeinsam etwas zu unternehmen. Uns geht es aber nicht nur um Forschungsethik als Verantwortung Einzelner, sondern wir fordern auch, dass entsprechende politische Rahmenbedingungen geschaffen werden.

Ich beobachte jedenfalls bei mir und bei anderen, dass das ethische Bewusstsein steigt. Ethische Fragestellungen zu berücksichtigen, wird vermehrt zum Teil der täglichen Forschungspraxis. Das ist aus meiner Sicht eine positive Entwicklung.



Vier starke Typen für Österreich

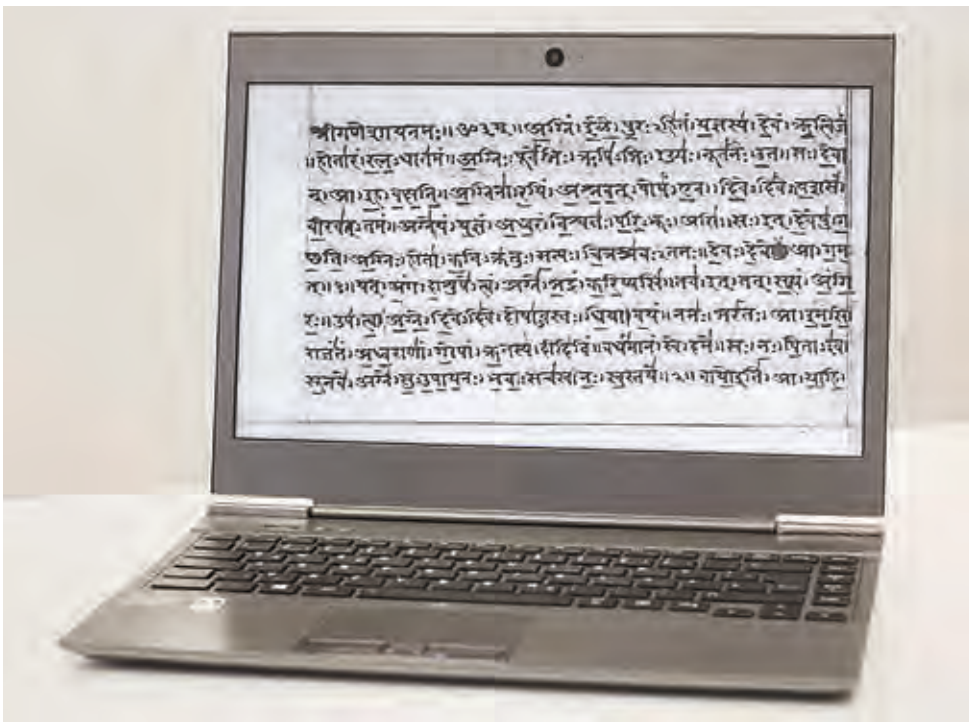


Bombardier und Together we move sind Marken der Bombardier Inc. oder ihrer Tochtergesellschaften.

Aus dem Bombardier-Werk in Wien-Donaustadt wurden bisher mehr als 1.600 FLEXITY 100% Niederflur-Strassenbahnen in die ganze Welt verkauft, und seit 2018 bereichern sie nun auch Wiens Straßenbild. 187 TALENT Züge bilden bereits das Rückgrat des österreichischen Nah- und Regionalverkehrs und werden weiterhin durch modernste TALENT 3 Fahrzeuge von Bombardier ergänzt.

Mathematische Präzision für ethische Argumente

In einem Informatik-Projekt der TU Wien werden Jahrtausende alte Sanskrit-Texte untersucht. Ziel ist es unter anderem, mit mathematischen Methoden nützliche Logiken aufzubauen, die mit Verboten und Verpflichtungen operieren.



Die Veden, eine Sammlung religiöser Texte im Hinduismus, gelten als heilige Schriften. Der westlichen Indologie zufolge entstanden sie zwischen 1500 und 800 v. Chr., nach klassischer indischer Auffassung weit früher. Laut beiden wurden die Veden jedenfalls jahrtausendlang mündlich an auserwählte Schüler weitergegeben, bevor sie niedergeschrieben wurden. In der großen Sammlung alter Sanskrit-Texte sind zum Teil sehr klare moralische Regeln enthalten, wie z. B.: Man soll kein lebendes Wesen schädigen. Andere Texte, die Anleitungen zum Töten eines Feindes liefern, stehen dazu in einem scheinbaren Widerspruch.

Die Analyse der Sanskrit-Texte setzt die Einführung mathematischer und computergestützter Werkzeuge voraus.

2000 Jahre Forschung

Seit Jahrtausenden wird an den heiligen Texten der Veden geforscht. Die darin enthaltenen moralischen Vorschriften und Verbote wurden bereits von der altindischen philosophischen Schule Mimamsa analysiert und interpretiert, um zu erklären, welche Handlungsweisen sich daraus ableiten lassen. „Die rigorosen Logik-Regeln dieser Philosophen sind eng mit unserer Forschungsarbeit in der Logik verknüpft. Nur dass wir heute Regeln in einer Sprache formalisieren, die auch ein Computer verstehen kann“, sagt Agata Ciabattoni. Die TU-Professorin am Institut für Logic and Computation leitet in Kooperation mit Elisa Freschi, einer

Sanskritistin der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, seit 2017 das vierjährige Projekt „Reasoning Tools for Deontic Logic and Applications to Indian Sacred Texts“ (finanziert vom Wiener Wissenschafts-, Forschungs- und Technologiefonds, WWTF, unter dem Call „Mathematics and...“).

Logik und Moral

Es ist zum ersten Mal, dass Methoden der mathematischen Logik zur Anwendung kommen, um die alten Sanskrit-Schriften zu analysieren. Gefordert ist dabei ein noch relativ junger Forschungsbereich, die deontische Logik, der die logische Struktur von Systemen und Denkformen untersucht, in denen Kategorien wie „es ist erlaubt“, „es ist verboten“, „unbedingt“, „gleichgültig“ ... verwendet werden. „Das Projekt zielt darauf ab, die von den Autoren von Mimamsa vorausgesetzten deontischen Logiken zu extrahieren und sie für ein besseres Verständnis dieser klassischen philosophischen und juristischen Texte zu nutzen“, so Ciabattoni. Diese Analyse setze die Einführung mathematischer und computergestützter Werkzeuge für deontische Logiken voraus. Ziel ist es dabei nicht nur, der Sanskrit-Philologie neue, wesentliche Erkenntnisse zu liefern. „Letztlich wollen wir noch viel mehr erreichen: Wir wollen verstehen, wie man mit mathematischer Präzision über Verbote und Verpflichtungen argumentieren kann. Mit anderen Worten, wie man eine angemessene Logik dafür definiert.“

Tun und lassen

„Wenn wir uns mit Vorschriften und Verboten beschäftigen, interessiert uns nicht, was wahr oder falsch ist, sondern was wir tun oder lassen sollen“, sagt Ciabattoni. „Mittel der deontischen Logik, die so wie die klassische Logik in Form mathematischer Formeln ausgedrückt werden kann, sollen uns erlauben, zuverlässig zu beweisen, ob eine bestimmte Argumentation schlüssig ist oder nicht.“ Die Arbeit mit der Mimamsa-Schule werde den Forscherinnen helfen zu verstehen, wie dies funktionieren kann. „Die alten Sanskrit-Texte liefern uns viele Argumente, die jahrhundertlang sorgfältig analysiert wurden und an denen wir nun unsere mathematischen Formeln ausprobieren können“, so Ciabattoni. In Zukunft könnte so ein normatives System von Vorschriften und Verboten einer Maschine einprogrammiert werden, die dann

AGATA CIABATTONI

Professorin im Forschungsbereich Theory and Logic am Institut für Logic and Computation der Fakultät für Informatik. Forschungsschwerpunkte: Theorie und Anwendung von nichtklassischer Logik; Schlussfolgerungsmethoden und Tools für die Untersuchung von Logiken, im Speziellen von nichtklassischen Logiken; Anwendungen von nichtklassischen Logiken in unterschiedlichen Gebieten wie z. B. zur Entwicklung von medizinischen Expertensystemen oder für das bessere Verständnis von philosophischen Texten.



„Antworten auf die Frage ‚Was sollen wir tun?‘ sind normative, bewertende Aussagen. Dieses normative Denken erfordert deontische Logiken.“

Agata Ciabattoni

automatisch nach bestimmten Regeln daraus ableitet, welches Verhalten akzeptabel ist und welches nicht. Als Einsatzbereiche sind viele Gebiete denkbar, insbesondere jene, in denen Technologien der Künstlichen Intelligenz künftig den Alltag der Menschen bestimmen werden. Ein konkretes Anwendungsbeispiel hat Ciabattoni bereits parat: „Denken wir an ein selbstfahrendes Auto während eines Unfalls. Nehmen wir an, dass ein Zusammenstoß unvermeidlich ist, irgendjemand wird auf jeden Fall verletzt. Und nun muss das Auto entscheiden, wen es trifft und wer verschont wird.“ Eine Entscheidung, die theoretisch mit mathematischer Präzision gefällt werden könnte. ●

Computerethik? „Das letzte Wort sollte der Mensch haben.“

Können Computerprogramme Antworten auf die ethisch-philosophische Frage geben, was im moralischen Sinn getan werden soll? Ein Gespräch mit TU Wien-Professorin Agata Ciabattoni.

Was hat Logik mit Moral zu tun?

Agata Ciabattoni: Um das zu beantworten, muss man zunächst Logik definieren bzw. zwischen verschiedenen Formen der Logik unterscheiden. Grundsätzlich bietet Logik Präzision und Vertrauen und ist daher die Grundlage für viele Anwendungen in verschiedenen Bereichen. Die bekannteste Logik – die klassische Logik – befasst sich mit Aussagen, die entweder wahr oder falsch sind. Sie kann verwendet werden, um mathematische Konzepte oder Schaltungen, die nur die Zustände „ein“ und „aus“ haben, zu formalisieren und darüber zu argumentieren. Aber sie ist nicht geeignet, um mit Normen umzugehen, bei denen es nicht darauf ankommt, was wahr oder falsch ist, sondern darauf, was man tun oder nicht tun sollte.

Antworten auf die Frage „Was sollen wir tun?“ sind normative, bewertende Aussagen. Dieses normative Denken erfordert deontische Logiken. Da geht es um Gebote, Verbote, Erlaubnisse, Verpflichtungen und Werturteile – und es kommt gewissermaßen auch das ins Spiel, was wir unter Moral verstehen.

Und diese Werturteile lassen sich in mathematische Formeln umwandeln?

Es gibt tatsächlich viele verschiedene deontische Logiken, von denen jede nützlich ist, um mit Normen bestimmter Form zu argumentieren. Sobald Normen in logische Formeln umgewandelt sind, werden deontische Logiken benutzt, um – mit mathematischer Präzision – festzustellen, ob in einer gegebenen Situation z. B. etwas verboten oder erlaubt ist. Diese Aufgabe erfordert zunächst mathematische Werkzeuge, die von semantischen Strukturen bis zu Beweissystemen reichen, und danach Computerprogramme, um den gesamten Prozess zu automatisieren.

„Deontische Logiken werden benutzt, um festzustellen, ob in einer gegebenen Situation z. B. etwas verboten oder erlaubt ist.“

Agata Ciabattoni

Normative Argumentation ist in einer Vielzahl von Bereichen sehr wichtig. Die Palette reicht von Recht und Ethik bis hin zur Künstlichen Intelligenz (KI) – letztere vor allem im Zusammenhang mit der Verbreitung autonomer Agenten, z. B. selbstfahrender Autos, die sich entsprechend der Straßenverkehrsordnung verhalten müssen.

Kann man demnach Computern beibringen, sich ethisch zu verhalten?

Das ist der Traum der KI-Forscher_innen, von dem ich glaube, dass er bis zu einem gewissen Grad verwirklicht werden kann. Computer können aus großen Datenmengen lernen. Aber es ist nicht klar, was sie lernen werden, und es ist nicht sicher, ob ihre

Reaktion auf eine gegebene Situation die erwartete sein wird. Computer können einen (deontischen) logikbasierten Argumentationsmechanismus haben, angefangen bei den ethischen Regeln, die wir Menschen eingeben. In einer neuen Situation, in der keine Regel gilt, wüssten die Computer jedoch nicht, wie sie reagieren sollen.

Wir Forscher_innen könnten uns vorstellen, einen hybriden Mechanismus zu implementieren, der für einfache autonome Agenten funktionieren sollte. Ich würde jedoch den selbstfahrenden Autos nicht die endgültige Entscheidung überlassen, wie ein Unfall vermieden werden kann oder was zu tun ist, wenn er nicht vermieden werden kann. Im Idealfall sollten sich komplexe intelligente Anwendungen, wie selbstfahrende Autos, gemäß den Normen der Straßenverkehrsordnung, einer allgemein akzeptierten ethischen Norm und neuen, aus Daten gelernten Normen verhalten. Im Falle einer „kritischen“ Situation sollte aber der Mensch das letzte Wort haben.

Was Österreichs führendem Stromunternehmen noch fehlt?

**Ihr Antrieb.
Ihre Energie.**



Verstärken Sie Österreichs führendes Stromunternehmen! Wir setzen wie kaum ein anderer in Europa auf die Kraft des Wassers – und auf die Energie und Kompetenz unserer exzellenten Kolleginnen und Kollegen. Von der Stromerzeugung über den Transport bis zum internationalen Handel und Vertrieb.

Wir suchen Expertinnen und Experten mit Antrieb und Energie z.B. in folgenden Ausbildungsschwerpunkten: (Wirtschafts-)Informatik (z.B. Entwicklung, SAP, OT-/IT-Security), (Technische) Mathematik, Elektro- und Informationstechnik (z.B. Informationssysteme, IT-Infrastruktur, Systemintegration und Netzwerk-Technik), Maschinenbau, Wirtschafts- bzw. Bauingenieurwesen.

Informieren Sie sich unter www.verbund.com/karriere über die Chancen, die Ihnen VERBUND als Arbeitgeber bietet. Für Ihre Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung unter +43 (0)50313-54155.

Verbund
Am Strom der Zukunft

Systemanalyse nach ethischen Kriterien

So rasant die digitale Transformation voranschreitet, so notwendig wird eine kritische Auseinandersetzung mit dem Zusammenspiel von Mensch und Maschine. Was dies konkret bedeutet, zeigt ein Forschungsprojekt rund um den medial in der Auslage stehenden „AMS-Algorithmus“.

Ob im Privatleben, im Job oder auch nur beim Einkaufen: Algorithmen haben längst Einzug in fast alle Gesellschaftsbereiche gehalten. Algorithmen reihen Social Media Posts, lassen – gezielt auf das individuelle Online-Verhalten zugeschnitten – maßgeschneiderte Werbung zukommen, schätzen die Kreditwürdigkeit von Personen ein und verfolgen Menschen über die Gesichtserkennung von Überwachungskameras. Big Data verspricht, in unüberschaubar großen Datenmengen Zusammenhänge zu erkennen und in Sekundenschnelle Wissen zu generieren, das vor 20 Jahren und „von Hand“ noch monatelange statistische Analysen notwendig gemacht hätte. Die digitale Transformation der Gesellschaft ist in vollem Gange und lockt mit den Verheißungen der Automatisierung: Effizienz, Objektivität, Geschwindigkeit und Fehlergenauigkeit sollen das Leben sicherer, komfortabler und nicht zuletzt auch profitabler für die Wirtschaft machen.

Im Fokus: Die Ethik des Systems

Im Forschungsgebiet „Critical Algorithm Studies“ wird versucht, mittels interdisziplinärer Methoden dieses Potenzial einzuschätzen und etwaige Gefahren zu erkennen. „Angelehnt an die Grundlagen kritischer Theorie beschäftigen wir uns innerhalb dieser Disziplin damit, welche Auswirkungen und Wirkweisen algo-





-- ➔ rithmische Systeme haben. Und wir analysieren, wie das komplexe Zusammenspiel zwischen Menschen – von Stakeholder_innen, User_innen und Betroffenen bis hin zu den Entwickler_innen dieser Systeme – und der Technik funktioniert“, erklärt Florian Cech vom TU Wien Centre for Informatics and Society, CIS. Für diese Untersuchungen brauche es ein ganzheitliches Verständnis von Technik im Allgemeinen und Algorithmen im Speziellen. „Nur Code zu analysieren trägt den vielfältigen Interaktionen dieser Systeme mit ihrer Umwelt meist nicht Rechnung“, so Cech, der in diesem Zusammenhang gerne Iyad Rahwan und Manuel Cebrian, zwei weltweit renommierte Wissenschaftler im Forschungsbereich Mensch und Maschine, zitiert: „Wir können nicht sicherstellen, dass ein KI-Agent ethisch handelt, indem wir uns seinen Quellcode ansehen – genauso wenig wie wir garantieren können, dass Menschen gut sind, indem wir ihr Gehirn scannen.“ Laut Cech gehe es letztendlich darum, einzuschätzen, ob ein analysiertes System tatsächlich halten kann, was es verspricht – und ob sein Einsatz ethischen Gesichtspunkten Genüge tut.

Profiling mit Algorithmus

Welch ungeheure Komplexität sich hinter dieser Frage versteckt, zeigt das aktuelle TU-Forschungsprojekt zum AMS (Arbeitsmarktservice)-Algorithmus (Kooperation von CIS, Institut für Technikfolgenabschätzung, ITA, Österreichische Akademie der Wissenschaften und der US University of Michigan, UMich). Gemeinsam mit seinen Kolleg_innen Doris Allhutter (ITA), Fabian Fischer (CIS), Gabriel Grill (UMich) und Astrid Mager (ITA) beleuchtet Cech in diesem Projekt die Geschichte der Entstehung, die Zielsetzungen, die technischen Hintergründe und vor allem die problematischen Aspekte des Personalisierten Arbeitsmarkt-Assistenzsystems (PAMAS), das erstmals im Herbst 2018 vorgestellt und als Assistenzsystem für die Sachbearbeiter_innen der AMS beschrieben wurde. Aufgrund von Personeneigenschaften und deren Konstellationen – unter anderen etwa Geschlecht, Alter, Migrationshintergrund oder Vorkarriere – soll das algorithmische System durch Profiling die Chancen Arbeitssuchender, bald wieder einen Job zu finden, einschätzen. Die Grundlage dafür sind Beobachtungen aus der Vergangenheit, wie Cech mit einem Zahlenbeispiel erläutert: „Wenn innerhalb

„Die Hoffnung des AMS auf eine effizientere Ressourcenverteilung zerschlägt sich bei genauerer Betrachtung des Systems.“

Florian Cech

der letzten vier Jahre 75 % der Personen, die genau dieselben Eigenschaften haben, innerhalb eines vorgegebenen Zeitraums ein Beschäftigungskriterium erfüllt haben (also einen Job gefunden und zum Beispiel mehr als 90 Tage behalten haben), nimmt das System an, dass die nächste Person mit denselben Eigenschaften ebenso eine Integrationschance von 75 % hat.“ Anhand dieser Prozentwerte teilt das System die Betroffenen nun in drei Gruppen ein – jene mit hohen, mittleren und niedrigen Chancen. Je nach Gruppenzuteilung sollen dann den Betroffenen mehr oder weniger Ressourcen (etwa für Schulungen oder Weiterbildungen) zur Verfügung stehen.

Mangel an Objektivität

Das AMS erhofft sich davon eine effizientere Ressourcenverteilung, weniger subjektive Entscheidungen sowie eine Entlastung der Sachbearbeiter_innen, die mit hohen Fallzahlen zu kämpfen haben. „Auf den ersten Blick scheinen diese Argumente für den Einsatz des Systems durchaus plausibel, aber – wie unsere Forschungsergebnisse zeigen – halten die Versprechen bei genauerer Betrachtung nicht“, so Cech. Zum einen sei das System keineswegs so objektiv wie oft postuliert, denn die Auswahl und Ausformung der miteinbezogenen Variablen stammen aus Menschenhand. Sie sind somit sowohl dem existierenden Datenbestand geschuldet als auch den Einzelentscheidungen der Entwickler_innen unterworfen. Entscheidungen, die laut Cech weitreichende Folgen haben: „So wird zum Beispiel eine Variable für den lokalen Arbeitsmarkt nur von der Performance des zugeteilten AMS-Standorts abhängig gemacht. Das kann gerade in Wien, wo Arbeitssuchende problemlos über den eigenen Bezirk hinaus auf Jobsuche gehen, zu Verzerrungen und Bias führen.“ Der zugeteilte Standort spiegelt in dieser Variable u. a. den sozio-ökonomischen Durchschnitt des Wohnbezirkes wider und reproduziert so existierende Ungleichheiten. Dadurch werden etwa zwei Personen mit ansonsten genau gleichen Variablenkonstellationen anders bewertet, nur weil eine z. B. in Döbling und die andere in Favoriten wohnhaft ist.

Fehlerhafte Klassifizierung

Im Hinblick auf die Entlastung der Sachbearbeiter_innen zeigte sich zudem, dass der Einsatz des Systems zu überraschenden Nebenaufgaben führt. „Da das System fehlerbehaftet ist und je nach Personengruppe



bis zu etwa 20 % der Personen fehlklassifiziert werden können, müssen die Sachbearbeiter_innen als menschliches Korrektiv eingreifen und dürfen die Entscheidungen des Systems nicht einfach so übernehmen“, so Cech. Diese Zusatzaufgabe sei fast nicht zu bewältigen, fehlt es den Sachbearbeiter_innen doch bereits jetzt an der Zeit, sich länger als einige Minuten pro Jobsuchende_n zu nehmen. Aufgrund der Doppelbelastung besteht die Gefahr, dass in der Praxis Empfehlungen des Systems nur „abgenickt“ werden – eine Problematik, die im Englischen als „rubber stamping“ bezeichnet wird. Eben diese Gefahr nannte jüngst auch die Datenschutzbehörde als einen Grund für ihre Entscheidung, den Einsatz des Systems bis auf Weiteres zu untersagen.

Kritisch in Bezug auf Fairness

„Aber selbst unter der Annahme, das System wäre zu 100 % akkurat und fehlerfrei, stellt sich aus ethischen Gesichtspunkten immer noch die Frage nach seiner

Der Einsatz des AMS-Algorithmus kann zur Diskriminierung von Personen führen.

Fairness“, sagt Cech. Aufgrund der Tatsache, dass das System aus Daten lernt, die mehr oder minder präzise die bestehenden Ungleichheiten am Arbeitsmarkt widerspiegeln, kommt es bei der Bewertung zur sogenannten intersektionellen Diskriminierung oder „Cumulative Disadvantage“. Gemeint ist damit ein Effekt, der sich bei Personen einstellt, die zu mehreren benachteiligten Gruppen gleichzeitig gehören. Diese Personen werden von solchen Systemen oft disproportional schlechter bewertet als Angehörige der jeweils einzelnen Gruppen.

„Zur Evaluierung von Fairness gehören aber nicht nur Fragen technischer Natur“, betont Cech. Im Fall des AMS-Algorithmus sei beispielsweise die Entscheidung, der schlechter bewerteten Gruppe weniger budgetbelastende Ressourcen zuzuteilen, eine politische Entscheidung, die im internationalen Vergleich durchaus anders gehandhabt wird. Bei vergleichbaren Systemen in anderen Ländern wird ein ähnliches Profiling etwa eingesetzt, um gerade diejenigen, die am

-- ➔ meisten Unterstützung brauchen, zu erkennen und diese Personen explizit mehr zu fördern. Cech: „Auch diese nichttechnischen Betrachtungen sind Teil der Forschungsarbeit, die die kritische Algorithmenforschung ausmacht.“

Begründbar und verständlich?

Zwei weitere zentrale Aspekte bei der Analyse algorithmischer Systeme betreffen deren Transparenz und Rechenschaftspflicht (Accountability). „System-Transparenz ist daran zu messen, wie gut Außenstehende – sowohl Wissenschaftler_innen, Journalist_innen als auch die Gesamtöffentlichkeit – Einblick und Verständnis in die inneren Abläufe, die Datenbasis und die Details des operativen Einsatzes des Systems haben können“, erklärt Cech. Nur durch möglichst vollständige Offenlegung ist es möglich, die Potenziale und Gefahren solcher Systeme unabhängig und abseits organisationsinterner Zwänge zu bewerten. Auf individueller Ebene hingegen ist die Güte eines solchen Systems an seiner Fähigkeit, Entscheidungen im Einzelfall zu begründen, zu bewerten: Können Erwerbslose, die im Beratungsgespräch bloß mit einer Kategorie oder Zahl konfrontiert werden, vom System eine stichhaltige Erklärung für das Ergebnis in ihrem konkreten Fall bekommen? Und wie verständlich und adäquat fällt diese Erklärung aus?

Bedeutung des Hinterfragens

„Für beide Kategorien erntete das System PAMAS Kritik. So wurde zwar bereits 2018 eine Beschreibung der inneren Abläufe publiziert. Diese klammerte jedoch signifikante Details des Systems aus und legte missverständliche Interpretationen zur Berechnung nahe“, weiß Cech. Erst im Laufe der öffentlichen Kritik und durch Anfragen externer Organisationen konnten, Schritt für Schritt, weitere Details erfragt werden. Auch die Frage nach den Erklärungen, die Arbeitssuchende zu ihrer Bewertung bekommen können, ist laut Cech

„Ethik bedeutet für mich, in meinem Tätigkeitsfeld Verantwortung für die Ergebnisse meiner Forschung wahrzunehmen.“

Florian Cech

FLORIAN CECH

CENTRE FOR INFORMATICS AND SOCIETY, CIS

Florian Cech ist Informatiker und Forscher am Center for Informatics and Society, CIS. Das CIS ist eine Forschungsinitiative der Multidisciplinary Design and User Research Group an der Fakultät für Informatik der TU Wien. Seit seiner Einrichtung im Jahr 2016 ist es Ziel des CIS, Entwicklungen im Spannungsfeld zwischen akademischer Forschung, technologischem Fortschritt und den daraus entstehenden Konsequenzen und Herausforderungen für die Gesellschaft zu untersuchen.

<https://cisvienna.com/>



nur wenig zufriedenstellend gelöst: „Es existieren zwar Textbausteine, die wichtige Faktoren für die Entscheidung illustrieren, diese stehen aber nicht für alle Betroffenen zur Verfügung.“

Transparenz ist laut Expert_innen eine der notwendigen (aber nicht unbedingt hinreichenden) Bedingungen für Accountability. „Gerade weil Systeme wie der AMS-Algorithmus direkte und teilweise drastische Auswirkungen auf Einzelpersonen haben können, ist es besonders wichtig für Betroffene, Entscheidungen oder Empfehlungen des Systems hinterfragen oder dagegen Einspruch erheben zu können“, betont Cech. Ist Betroffenen nicht einmal klar, wie diese Entscheidungen zustande gekommen sind, fehlt es ihnen auch an Handlungsmöglichkeiten, gegen potenzielle Fehlentscheidungen vorzugehen. Diese Handlungsfähigkeit (im Englischen „agency“) wird umso wichtiger, wenn das System eine nicht überschaubare Anzahl an Personen betrifft. Im Fall des AMS sind das mehrere Hunderttausende pro Jahr.

„An schwierigen, oft unangenehmen Fragen kommt man nicht vorbei.“

Warum erst kritisches Hinterfragen den Weg einer verantwortungsvollen „Technik für Menschen“ ebnet. Antworten von TU Wien-Informatiker Florian Cech.

Wie stehen Sie als Informatiker zu den Ansprüchen einer ethischen Wissenschaft?

Florian Cech: Als Informatiker beschäftige ich mich intensiv mit der Entwicklung und Analyse hochkomplexer Systeme, deren Einsatz weitreichende Auswirkungen auf den Menschen haben können. Ethik bedeutet für mich, in meinem Tätigkeitsfeld Verantwortung für die Ergebnisse meiner Forschung wahrzunehmen. Konkret heißt das, stets die sozialen und soziologischen Komponenten von Technikforschung im Auge zu behalten und mich schwierigen Fragestellungen zu widmen – auch wenn diese oftmals keine eindeutigen oder unmittelbar zufriedenstellenden Antworten liefern. Ethische Fragestellungen zu behandeln bedeutet oft auch, sich im Spannungsfeld zwischen den unterschiedlichen, widersprüchlichen Bedürfnissen verschiedener Stakeholder zu bewegen. Letztendlich muss ethische Wissenschaft auch aus dem Elfenbeinturm des akademischen Kontexts hinaustreten, zu aktuellen Entwicklungen jenseits der eigenen Forschungstätigkeit Stellung beziehen und den Dialog zur Gesellschaft im Sinne der „Third Mission“ suchen. Initiativen wie das CIS oder das neu gegründete Center for Technology and Society (CTS) der TU Wien, aber auch Einrichtungen wie die TU-Koordinationsstelle für Forschungsethik sind hierbei unabhängige Ressourcen, um diesen kritischen Diskurs zu fördern und einer breiten Öffentlichkeit zugänglich zu machen.

Wenn wir konkret über Algorithmen reden: Wo liegt das ethische Konfliktpotenzial?

Algorithmen sind ja nichts Neues. Seit den Anfängen jener Disziplin, die im Laufe des letzten Jahrhunderts zur Informatik werden sollte, beschäftigen sich Ingenieur_innen mit den mathematischen und prozeduralen Grundlagen dieser Technologien, die im Grunde immer demselben Muster folgen: Input in Form von Daten wird bearbeitet, transformiert und, in der Form von Output, ausgegeben. Diese Definition ist im weitesten Sinne für

Kochrezepte ebenso gültig wie für einen Gesichtserkennungsalgorithmus oder ein Recommender-System für Produktempfehlungen eines Online-Großhändlers. Der – enorme – Unterschied ist qualitativer Natur. Kochrezepte werden wohl nicht innerhalb kürzester Zeit zu Millionen brennender Küchen führen oder sonstige weitreichende Konsequenzen nach sich ziehen. Ein Computersystem hingegen, das etwa durch die Analyse von Millionen Datensätzen erkennen soll, ob Angeklagte vor dem Prozess mit hoher Wahrscheinlichkeit weitere Verbrechen begehen könnten (Rezidivismus), kann innerhalb kürzester Zeit Zehntausende Menschen falsch klassifizieren. Etwa wenn die Trainingsdaten mit einem Bias belastet waren. So haben viele dieser mittlerweile ubiquitären Technologien dasselbe Potenzial, enorme Verbesserungen zu bewirken – oder eben desaströsen Schaden anzurichten.

Was bedeutet in diesem Zusammenhang „Technik für Menschen“?

Technologische Entwicklungen wie die hier beschriebenen algorithmischen Systeme haben zweifelsohne großes Potenzial, unser Leben in vielen Aspekten positiv zu beeinflussen. Letztendlich ist es jedoch Aufgabe der Wissenschaft und Forschung, Technologien nicht nur zu entwickeln, sondern auch auf ihren Nutzen und ihre Gefahren für den Menschen selbst hin zu analysieren und bewerten. Zu oft verfallen gerade wir Techniker_innen der Versuchung, im Sinne eines Technikdeterminismus oder -solutionismus das Lösen sozialer Probleme ausschließlich in der Technik zu suchen. „Technik für Menschen“ muss aber auch bedeuten, kritisch zu hinterfragen, ob diese Technik vielleicht nur manchen Menschen hilft und andere massiv benachteiligt. Nur wenn wir uns diesen hochkomplexen und zweifelsohne schwierigen, manchmal sogar unangenehmen Fragen stellen, können wir die Technologien, die unser Leben bereits so intensiv durchdringen, sicher, fair, transparent und verantwortungsvoll (weiter-)entwickeln und einsetzen.

Sich vortasten in virtuelle(n) Welten

Roboter greift, Mensch fühlt: An der TU Wien werden neue Forschungswege beschritten, um die haptische Interaktion mit Robotern in Echtzeit in groß angelegten, begehbaren virtuellen Umgebungen zu ermöglichen.

Wird via Roboterarm auch der Tastsinn stimuliert, verbessert sich das immersive Eintauchen des Menschen in virtuelle Welten maßgeblich.





FOTOS: GETTYIMAGES

Es ist ein regelrechter Hype, der in den letzten Jahren rund um Augmented Reality, AR, und Virtual Reality, VR, entstanden ist. Während bei AR menschliche Sinneswahrnehmungen um virtuelle Elemente ergänzt werden, taucht man bei VR in ein computergeneriertes Universum ein, in der die reale Welt komplett ausgeblendet wird. Gemein ist beiden Technologien, dass ihnen von Expert_innen eine große wirtschaftliche Zukunft prophezeit wird. Das Potenzial ergibt sich aus den zahllosen Anwendungsfeldern. Die Palette reicht vom Entertainmentsegment, vom Entwicklungs- oder Schulungsbereich (z. B. gefahrloses Training an virtuellen Maschinenabbildern) über die medizinische Therapie (z. B. Therapie von posttraumatischen Belastungsstörungen, Phobien oder Phantomschmerzen) bis hin zu Bildung (Vermittlung von Lerninhalten) oder Marketing (3D-Darstellung von Produkten) – und lässt sich künftig nahezu beliebig erweitern.

Mit dem Tastsinn erfühlen

„Die Breite dieses spannenden Forschungsgebiets und die Vielfalt der Anwendungsmöglichkeiten üben einen besonderen Reiz aus“, sagt Hannes Kaufmann, Professor am TU Wien Institute of Visual Computing and Human-Centered Technology. Hier wird grundlagen- und anwendungsorientierte Forschung in allen Bereichen betrieben, die mit virtueller und erweiterter Realität zu tun haben. Rund 50 Forschungs- und Laborprojekte wurden in den letzten zehn Jahren durchgeführt, aktuell ist Kaufmann u. a. Leiter des Projekts „Advanced Computational Design: Large Haptic Feedback in Virtual Reality“. Grundsätzliches Thema ist, die vom Menschen wahrgenommene Präsenz in einer virtuellen Welt deutlich zu verbessern, indem nicht nur das Sehen und Hören, sondern auch der Tastsinn stimuliert wird.

Das auf vier Jahre angelegte Sonderforschungsprojekt greift einen Bereich auf, der bislang noch nicht Gegenstand der Forschung war: Die haptische Interaktion mit Robotern in Echtzeit in groß angelegten, begehbaren virtuellen Umgebungen. „Ziel ist es, eine mobile, ferngesteuerte, sichere Roboterplattform zu entwickeln, die haptisches Feedback von elastischen Materialien in großen VR-Arealen bietet. Benutzer_innen können so mit größeren Oberflächen interagieren, die auf physischen Druck reagieren“, erläutert Kaufmann. Konkret geht es um telegesteuerte Roboter, die quasi als Assistenten im Gelände mitfahren und, mit einem Greifarm ausgestattet, den Menschen das Gefühl vermitteln können, Objekte selbst zu berühren. -- ➔

-- ➔ Roboter als Assistenten

An zukunftssträchtigen Anwendungen dafür herrscht kein Mangel, wie ein Beispiel aus der Industrie verdeutlicht. Eine Firma bestellt Maschinen für die neue Fertigungsstraße. Während dem viermonatigen Bau dieser Maschinen sollen Mitarbeiter_innen bereits virtuell auf der neuen Produktionsstraße eingeschult werden, sodass sofort nach Installation mit der Produktion begonnen werden kann. Um die Bedienung der Maschinen in einem großen virtuellen Raum zu trainieren, kommt ein Roboter zum Einsatz. Wenn Mitarbeiter_innen etwa eine Serviceklappe der Maschine öffnen, hält der Roboter an die passende Stelle eine Metallplatte und das Öffnen fühlt sich für die Arbeiter_innen richtig an. Gehen diese zur nächsten Maschine, folgt ihnen der Roboter und sorgt erneut für haptisches Feedback.

Ein anderes Anwendungsbeispiel sind Trainingsszenarien für ABC-Abwehrkräfte, die das Entschärfen von Gefahrenstoffen erlernen müssen, oder für Fabriksfeuerwehren in chemischen Fabriken. Um das richtige



HANNES KAUFMANN

Associate Professor am Institute of Visual Computing and Human-Centered Technology an der Fakultät für Informatik. Forschungsinteressen: (Mobile) Augmented und Virtual Reality (AR & VR), Holodeck-Technologien & Schnittstellen (umgeleitetes Gehen, haptisches Feedback ...), Tracking-Technologien und -Anwendungen, Wide Area Tracking, Bewegungserfassung, psychologische Themen in der AR (Cyberpsychologie), Bildung in AR, medizinische Anwendungen von VR/AR, 3D-Benutzeroberflächendesign, AR/VR und CAD-Integration.

Hantieren mit realen Objekten zu lernen, sind ebenfalls haptische Empfindungen nötig. Wenn die zu Trainierenden in der virtuellen Welt beispielsweise zum Geigerzähler greifen, kann der mobile Roboter einen echten Geigerzähler zureichen. Die Anzeigen des Displays werden in der VR-Brille ersichtlich.

Sicherheit auf der Ethik-Agenda

Neben der Etablierung einer neuen Roboterplattform sollen die TU-Forschungsarbeiten an diesem Projekt weitere wichtige wissenschaftliche Beiträge liefern. So geht es nicht nur um eine Erforschung und Entwicklung neuartiger Algorithmen, die eine Mensch-Roboter-Interaktion in möglichst hautnah zu erlebenden virtuellen Umgebungen ermöglicht, sondern auch um praxistaugliche Sicherheitskonzepte.

„Eine der Herausforderungen ist, dass es Industrienormen für die maximale Geschwindigkeit sowie biomechanische Grenzwerte für den Zusammenstoß zwischen Mensch und kollaborierenden Robotern gibt“, so Kaufmann. Bewegt sich der Mensch im virtuellen Raum schneller, als es dem Roboter aus Sicherheitsgründen erlaubt ist, kommt es zu einem Problem. Asynchrone Bewegungen machen schließlich wenig Sinn, wenn der Roboter dem Menschen etwas in Echtzeit über das Tasten erfühlbar machen soll. „Wir müssen also Roboter schneller machen und zugleich für Sicherheit sorgen. Das alles kann nur simuliert werden, da Tests mit Menschen im interessanten Geschwindigkeitsbereich nicht erlaubt sind. Das erfordert wiederum die Entwicklung mehrerer verlässlicher redundanter Systeme“, erläutert der TU-Forscher. Für all das gebe es keine fertigen Antworten – und es werden Fragen aufgeworfen, die etwa im Zusammenhang mit der körperlichen Verletzbarkeit von Menschen nicht zuletzt ethischer Natur sind.

„Das große wirtschaftliche Potenzial von VR- & AR-Technologien ergibt sich nicht zuletzt aus den zahllosen Anwendungsfeldern.“

Hannes Kaufmann

„Tue das Richtige! Aber was ist schon richtig?“

Über die Schwierigkeit der Forscher_innen, „richtig“ und „falsch“ zu definieren. Ein Gespräch mit TU Wien-Professor Hannes Kaufmann.

Welche Bedeutung hat für Sie als Wissenschaftler der Begriff der Ethik?

HANNES KAUFMANN: Ethisch handeln bedeutet für mich, das Richtige zu tun. Für die Gesellschaft und die Zukunft der Menschheit. Was allerdings richtig ist, lässt sich nur schwer beantworten. Was mir heute als richtig erscheint, kann sich schon morgen als falsch erweisen. Es gibt kaum objektivierbare Richtlinien. Ich kann das „Richtige“ und „Gute“ nur auf der Basis meiner Erziehung und eines selbst entwickelten Verständnisses definieren. Leider gibt es keine ethische Ausbildung, die wahrscheinlich schon als Schulfach Sinn machen würde. Was jetzt aber nicht heißt, dass wir Wissenschaftler_innen nicht ethisch handeln können und müssen. Wir tun das eben auf dem Fundament eigener moralischer Grundsätze – so wie die meisten von uns auch unterrichten, ohne eine Lehrerausbildung zu haben. Letzteres ist bei mir übrigens nicht der Fall, da ich Lehramt Mathematik/Darstellende Geometrie studiert habe.

Wie gehen Sie damit um, dass Ihre Forschungsergebnisse auch missbräuchlich verwendet werden können – also nicht im Sinne dessen, was für Sie richtig ist?

Dass wir damit umgehen können müssen, Dinge zu erforschen, die in der Folge nicht in unserem ursprünglichen Sinn angewandt werden, gehört für Wissenschaftler_innen quasi zum Jobprofil. Würde man das von Anfang an immer mitbedenken und eine eventuell missbräuchliche Verwendung als Ausschlusskriterium betrachten, könnte ich im Grunde keine Grundlagenforschung mehr betreiben. Das Gute ist, dass ich mich persönlich eher in Anwendungsfeldern bewege, in denen wenig Missbrauch zu vermuten ist. Ausschließen kann man es freilich nicht. Dazu ein Projektbeispiel unter vielen: Wir haben die erste vollständig mobile, immersive Multi-User-Virtual-Reality-Plattform zur Ausbildung von Truppenleiter_innen von Ersthelfereinheiten wie Feuerwehr, Rettungsdiensten,

„Mangels einer spezifischen Ausbildung handle ich ethisch auf dem Fundament meiner eigenen moralischen Grundsätze.“

Hannes Kaufmann

Polizei und anderen Katastrophenschutzeinheiten entwickelt und evaluiert. Die Konzeption sieht vor, dass nach der Ankunft am Katastrophenort ein ebenso schneller wie effizienter Einsatz an verschiedenen realen Standorten ermöglicht wird. Aus meiner Sicht forsche ich hier an etwas „Gutem“. Ob irgendwelche weniger gut gesinnte Eliteeinheiten mit unseren Forschungsergebnissen eines Tages „Böses“ anrichten, kann ich wohl nicht beeinflussen.

Gibt es Forschungsaufträge in Ihrem Gebiet, die Sie aus ethischen Gründen ablehnen würden?

Die kann es sicherlich geben. Spontan würde ich jetzt zum Beispiel – als zugegeben etwas naiver Anhänger der Idee eines Weltfriedens – ungern mit Virtual- und Augmented-Reality-Technologien militärische Forschungsprojekte unterstützen. Aber selbst hier braucht es einen differenzierten Blick, wenn man etwa bedenkt, dass eine Reihe von militärisch vorangetriebenen Forschungsprojekten später einmal eine durchaus sinnvolle zivile Nutzung bekommen hat. „Richtig“ und „falsch“ funktioniert eben in beide Richtungen. Einfache Antworten gibt es also nicht.

Computer Vision gilt als ebenso zukunftssträchtiges wie in manchen Anwendungen kritisch beäugtes Fachgebiet der Artificial Intelligence.



Fairness-Guidelines für Algorithmen

Am Computer Vision Lab der TU Wien lehrt man Computern das „Sehen“ – was auch zu ethischen Fragestellungen führt. Im Forschungsprojekt FairAlgos geht es um Fairness, Bias und Transparenz von Computer-Vision-Algorithmen.

Computer Vision ist ein Fachgebiet der Künstlichen Intelligenz, dessen Forschungsergebnisse seit einigen Jahren weltweit verstärkt zur Anwendung kommen. Die Einsatzfelder sind breit gestreut. Lernende Bildanalyseverfahren in der Medizin tragen zur Diagnose bei, Kameras in mobilen Endgeräten werden für den Aufbau von Trainingsdaten für Deep Learning genutzt und Mustererkennung in Verbindung mit lernenden Algorithmen wird in sämtlichen Bereichen der Gesellschaft eingesetzt, ob im Gesundheitswesen und Pflegebereich, bei der Strafverfolgung, der Kontrolle der Grenzen mit Gesichtserkennung oder in Smart Homes. In der jüngeren Vergangenheit hat sich auch der öffentliche Diskurs über den Einsatz von Computer-Vision-basierter Technologie in Unternehmen wie Google, Microsoft, Amazon und IBM intensiviert. Mit dem gewaltigen Ausmaß an Daten, das diesen Firmen zur Verfügung steht, werden Modelle trainiert, die zum Beispiel der Ermittlung des Alters, des Geschlechts oder der Emotionen einer Person auf Basis deren Profilbilds in sozialen Netzwerken dienen.

Diskriminierende Datenmodelle

Wie sehr Anwendungen von Computer Vision gesellschaftspolitische, sensible Gebiete tangieren, zeigt sich beispielhaft im erweiterten Bereich von Strafverfolgung und Justiz. „Kritisch zu betrachten ist etwa, wie bildbasierte Systeme genutzt werden, um das Rückfallrisiko nach einer Straftat zu bestimmen oder um Personen sogar als ‚gewalttätig‘ zu klassifizieren“, sagt Martin Kampel, TU Senior Scientist im Forschungsbereich Computer Vision. Wegweisende Arbeiten, wie sie auf hochrangigen Computer-Vision-Konferenzen präsentiert werden, offenbaren, dass kommerzielle Gesichtserkennungssysteme große Unterschiede in den Fehlerquoten in Abhängigkeit von Hauttyp, Alter und Geschlecht aufweisen. Offengelegt wurde ein geschlechtsspezifischer Bias, der in aktuellen und weit verbreiteten Bilddatenbanken wie dem IMDB Dataset (die Internet Movie Database ist eine von Amazon.com betriebene Datenbank zu Filmen, Fernsehserien, Videoproduktionen und Computerspielen sowie Personen, die daran mitgewirkt haben) enthalten ist. „Die Genauigkeit der Gesichtserkennung bei Männern mit weißer Hautfarbe ist am größten, während sie bei Frauen mit dunkler Hautfarbe am niedrigsten ist. Diese Ergebnisse entstehen dadurch, dass Verzerrungen in Daten auch zu Verzerrungen in Modellen führen, die in Folge diskriminierend sein können“, so Kampel. Was jeweils als diskriminierender Bias gilt, hänge auch von der spezifischen Fragestellung und von den geltenden rechtli- -- ➔

MARTIN KAMPEL

Privatdozent am Computer Vision Lab (CVL), eine Forschungseinheit des Institute of Visual Computing and Human-Centered Technology an der Fakultät für Informatik. Forschungsschwerpunkte: 3D-Vision (3D-Aufnahmen, 3D-Rekonstruktion, Kamerakalibrierung, Hand-Auge-Tracking), Bildsequenzanalyse (Sensoren, Bewegungsdetektion und Tracking, Multikameranetzwerke, Scene Understanding), Computer Vision für die Erhaltung des Weltkulturerbes, altersgerechte Assistenzsysteme für ein selbstbestimmtes Leben (AAL), visuelle Überwachungssysteme.



chen Rahmenbedingungen ab. Neben „protected attributes“ wie Alter, ethnische Herkunft und Geschlecht können hier religiöse, sexuelle und politische Orientierung sowie körperliche Behinderung eine Rolle spielen.

Für Fairness und Transparenz

„Abgesehen von einem unausgewogenen Datensatz und den resultierenden Fehlerquoten können auch die internen Strukturen und Entscheidungsmechanismen eines Algorithmus unfair und/oder intransparent sein“, betont Kampel, der als Leiter des TU-Forschungsprojektes Fairalgos (gemeinsam mit den Projektpartnern Vienna Centre for Societal Security, Vicesse und cogvis GmbH) die Aspekte Fairness, Bias und Transparenz von Computer-Vision-Algorithmen grundlegend untersucht. „Fairness im Bereich algorithmischer Entscheidungsverfahren bezieht sich dabei in erster Linie auf die Vermeidung verschiedener Formen von Diskriminierungen, die sich in Datenstrukturen, Kalkulationsprozessen und beim Einsatz von Entscheidungstools identifizieren

lassen“, so Kampel. Das betrifft typischerweise Entscheidungen, die die finanzielle Situation einer Person (Kreditwürdigkeit oder Anspruchsberechtigung) oder den Zugang zu Gesundheitsdiensten beeinflussen, oder die den Zugang zu Bildung beeinträchtigen sowie jenen zu einer Arbeitsbeschäftigung verweigern bzw. eine Person dahingehend benachteiligen. Was den Grundsatz der Transparenz betrifft, so ist bei entscheidungsbasierten Systemen die Verfügbarkeit einer Erklärung insbesondere seit Inkrafttreten der Datenschutz-Grundverordnung, DSGVO, relevant. Transparenz ist demnach gegeben, wenn „eine für die betroffene Person bestimmte Information präzise, leicht zugänglich und verständlich sowie in klarer und einfacher Sprache abge-

„Abgesehen von unausgewogenen Datensätzen können auch algorithmusinterne Strukturen unfair und intransparent sein.“

Martin Kampel

fasst ist“. Laut DSGVO müssen Verantwortliche von Entscheidungsfindungen, die auf automatisierten Prozessen beruhen und rechtliche oder ähnlich signifikante

Auswirkungen haben, einfach zugängliche Informationen zur Verfügung stellen.

Verständlich für Laien

Ziel der Forschung ist es auch, die Funktionsweise von entscheidungstreffenden Systemen und deren Auswirkungen zu verstehen. „Die Analyse der Funktionsweise von Algorithmen ist ohne konkrete Daten und direkten Zugang zu den Entwicklerteams wenig aussagekräftig und kaum durchführbar. Anhand verfügbarer Daten aus der Praxis und des Know-hows der Entwickler_innen kann dies bewerkstelligt werden“, erläutert Reinhard Kreissl vom Projektpartner Vicesse. Für die zur Verfügung gestellten Erklärungen wird ein Bewertungsschema erstellt. Darauf aufbauend wird auch untersucht, welche Eigenschaften zu Transparenz und Fairness eines Systems beitragen, welche Designkriterien dabei entscheidend sind und wie Erklärungen aufbereitet werden sollen. Im Fokus steht dabei die Verständlichkeit für User_innen, die nicht zum Expert_innenkreis zählen (z. B. politische Entscheidungsträger_innen, Jurist_innen, Bürger_innen), und die Berücksichtigung der Geheimhaltung vertraulicher Unternehmensdaten. „Wir entwickeln Fairness-Guidelines für Algorithmen, die sowohl in die Entwicklung europäischer Standards der Zertifizierung sowie in die Überarbeitung der DSGVO einfließen können als auch im Rahmen von Trainingsangeboten zur Verfügung gestellt werden.“

„Rechtlich und ethisch inakzeptabel.“

Warum Algorithmen auf Fairness und Transparenz getrimmt werden müssen. Im Interview: TU Wien Senior Scientist Martin Kampel.

Muss man sich darauf einstellen, dass künftig nicht nur Menschen, sondern auch künstlich intelligente „Maschinen“ diskriminierend „handeln“?

MARTIN KAMPEL: Grundsätzlich sind Diskriminierung, Klassifikation und Unterscheidung nach gewissen Merkmalen das Ziel jeglicher datenbasierter Technologie, doch gilt es hier zu unterscheiden zwischen erwünschten bzw. legitimen und unfairen bzw. illegitimen Formen der Diskriminierung. So sind etwa bei Datensätzen aus dem Bereich der Kriminaljustiz bestimmte, rechtlich und ethisch inakzeptable soziale Diskriminierungen eingebaut, die, wenn sie zur Grundlage von automatisierten Entscheidungsverfahren gemacht werden, diese Diskriminierungen verstärken. Solche illegitimen oder unfairen Kategorisierungen entwickeln sich oft unbemerkt im Prozess der Verknüpfung verschiedener großer Datensätze.

Neben der Fairness ist auch die Transparenz ein wesentliches ethisches Prinzip. Was kann man unter Transparenz beim Einsatz von AI-Technologien verstehen und was braucht es dafür?

Transparenz steht in erster Linie für Verständlichkeit und Nachvollziehbarkeit. Die Transparenz von Systemen ist z. B. entscheidend für Expert_innen aus dem Rechtswesen, die die Erklärbarkeit eines Algorithmus für rechtliche Zwecke benötigen. Auch für Software-Entwickler_innen sind Erklärungen essenziell, um den Aufbau von Expert_innenwissen zu fördern. Dieses Wissen ist aber nicht nur für technische oder rechtliche Expert_innen relevant, auch reguläre User_innen profitieren davon, wenn sie die Entscheidungen eines Algorithmus besser verstehen und somit mehr Vertrauen ins System entwickeln. Im Zusammenhang mit Transparenz und Interpretierbarkeit von entscheidungstreffenden Systemen wurden die Begriffe eXplai-

„Man muss zwischen erwünschten und illegitimen, fairen und unfairen Formen der Diskriminierung unterscheiden.“

Martin Kampel

nable Artificial Intelligence (XAI) und Responsible Artificial Intelligence eingeführt. XAI meint Machine-Learning-Methoden, die einerseits bei gleichbleibender Genauigkeit verständlichere Modelle liefern und andererseits dem Menschen ermöglichen, Vertrauen in AI-Systeme aufzubauen. Responsible AI meint eine Reihe an AI-Prinzipien, die beim Einsatz von AI in realen Anwendungen eingehalten werden müssen.

Ein weiterer Bedarf besteht in der Entwicklung einer Metrik (z. B. Genauigkeit, Sensitivität), um auszudrücken, wie gut ein Modell einen bestimmten Aspekt von „explainability“ erfüllt. Eine solche Metrik soll einen Vergleich zwischen Modellen erlauben. Ohne ein solches Tool kann der Anspruch auf Erklärbarkeit nicht erfüllt werden, da es keine einheitliche Basis gibt.

Spießt sich der Anspruch nach Transparenz nicht mit jenem nach Geheimhaltung von Firmengeheimnissen?

Über die Geheimhaltung von Algorithmen (Firmeneigentum, Digital Property) im Zusammenhang mit XAI wurde noch nicht viel Forschung betrieben. Eines unserer Forschungsziele im Rahmen des Projekts FairAlgos ist deshalb die Analyse der Erklärbarkeit unter Berücksichtigung von vertraulichen Informationen. Beim Zurverfügungstellen von Erklärungen und Interpretationen eines Modells wird ein Kompromiss zwischen der Beibehaltung von Firmengeheimnissen und der Bereitstellung von Erklärungen gesucht. Auch wenn nur wenig bereitgestellt wird (z. B. Inputs und Outputs), kann die Funktionalität eines Modells gestohlen werden. Es gibt demnach Bedarf an Tools, die Machine-Learning-Modelle erklären können, aber auch die Geheimhaltung berücksichtigen. Wir sind dabei, diese zu entwickeln.



Zielkonflikte der Ökonomie: Das Abwägen von beschränkten Ressourcen und gesellschaftlich erwünschten Wirkungen von Maßnahmen.

Was kostet die Welt, was ist es wert?

Braucht man als Ökonom eine ethische Grundhaltung? Im Interview: TU Wien-Wirtschaftswissenschaftler Michael Getzner.

Sie forschen als Ökonom am Institut für Raumplanung. Was kann dieser Bereich mit Fragen der Ethik zu tun haben?

Michael Getzner: Erstaunlich viel. Es gibt kaum ein Forschungsprojekt, bei dem ethische Aspekte nicht mehr oder weniger wichtig wären. Das beginnt im Forschungsprozess selbst, bei dem ich ja häufig mit Daten arbeite, die ich teils selbst erhebe. Betreffend die Personenbezogenheit und Anonymisierung muss da ethisch alles sauber ablaufen. Dafür gibt es Standards, die einzuhalten sind. Aber auch inhaltlich wirft meine Forschung als Ökonom eine Reihe von ethischen Fragen auf, etwa wenn es um soziale Gerechtigkeit und Verteilungsproblematiken oder wirtschaftliche Bewertungen im Bereich von Sicherheits-, Gesundheits- oder Umweltthemen geht.

Was wären dafür konkrete Beispiele?

Nehmen wir den Themenkomplex Nachhaltigkeit und Umweltethik. Ich befasse mich zum Beispiel regelmäßig mit Ökosystemleistungen. Dabei stellen sich Fragen, bei denen sich Ökonomie und Ethik

verschränken. Wie viel ist es wert, was uns die Natur bereitstellt? Wie bedeutend ist es für Menschen, dass es einen Artenschutz gibt? Lohnt sich Umweltschutz auch aus einer ökonomischen Perspektive? Oder konkreter: Wie teuer wäre es, wenn wir Schutzwaldleistungen durch Umplanung von Infrastruktur technisch herstellen müssten, weil wir zuvor 500 Hektar Schutzwald gerodet haben? Ich kann diese Fragen mit ökonomischen Bewertungen erörtern. Das schafft wiederum ein Bewusstsein für den Wert der Natur, nicht nur rein emotional betrachtet, sondern auch in wirtschaftlicher Hinsicht. Diese Wert- und Bewusstseins-schaffung ist natürlich auch im Gesundheitsbereich hochaktuell.

Sie spielen auf die Covid-19-Krise an?

Grundsätzlich interessant sind Zielkonflikte im Gesundheitsbereich. Zwischen (beschränkten) Ressourcen und (erwünschten) Wirkungen besteht ein klassischer Trade-off. In der Covid-19-Krise ist das etwa massiv zu Tage getreten, als die öffentliche Diskussion um die richtige Anzahl an Spitalsbetten für die intensive Betreuung von Erkrankten ging. Da gilt es abzuwägen, wie viel Geld man bereit ist, in ein System zu investieren, um dann auch in der Krise fit zu sein – oder eben darum, weniger zu investieren, aber in Kauf zu nehmen, dass im Ernstfall nicht alle Menschen versorgt werden können. Das ist natürlich eine zutiefst moralische Frage in der Gesellschaft. Das interessante an unserer Arbeit ist, dass wir durch unsere Erkenntnisse diese Fragen an die Gesellschaft adressieren können, indem wir ihr gewissermaßen einen Spiegel vorhalten, wie sie Zielkonflikte löst.

Im Ernstfall geht es also um die Frage: Geld oder Leben. Lässt sich das mit ökonomischen Mitteln beantworten?

Es gibt eine Reihe von Bewertungsverfahren, um den Wert geretteter Menschenleben ökonomisch zu messen. Man spricht dann vom „Wert eines statistischen Lebens“. Man kann zum Beispiel Menschen darüber befragen, wie viel Geld sie dafür verlangen würden, ein minimales Sterberisiko zu akzeptieren. Angenommen, die Wahrscheinlichkeit, bei einer gefährlichen Tätigkeit zu sterben, liegt bei 1:100.000. Wenn Menschen im Durchschnitt bereit sind, diese Gefahr für einen Betrag von 100 Euro auf sich zu nehmen, ergibt sich daraus ein statistischer Wert von

MICHAEL GETZNER

Leiter des Forschungsbereichs Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik am Institut für Raumplanung. Forschungsschwerpunkte: Finanzwissenschaft, Infrastrukturökonomie, Ressourcen- und Umweltökonomie.



„Misst man mit ökonomischen Verfahren den Wert geretteter Menschenleben, spricht man vom ‚Wert eines statistischen Lebens.‘“

Michael Getzner

zehn Millionen Euro für ein Leben. Den mit solchen Abschätzungen ermittelten „Wert eines statistischen Lebens“ kann man dann mit dem wirtschaftlichen Verlust vergleichen, der durch lebensrettende Maßnahmen entsteht. Ähnliche Überlegungen gibt es auch beim Infrastrukturbau, wenn man etwa entscheiden soll, wie viel Geld man zu investieren bereit ist, um die Unfallwahrscheinlichkeit auf einem gefährlichen Autobahnstück zu reduzieren.

Braucht man als Ökonom_in demnach eine ethische Haltung?

Man hat als Ökonom_in natürlich eine Privatmeinung über ethische Fragen. Ich zum Beispiel denke, dass im Klima- und Naturschutz, aber auch in der Verkehrspolitik aus ethischen Gründen viel zu wenig unternommen wird. Jeder Mensch hat eine Wertevorstellung und einen individuellen Zugang zu „richtig“ oder „falsch“, „gut“ oder „böse“. Und diese persönliche ethische Sicht des Lebens hat in jedem Fall Auswirkungen auf das eigene Tun. Abhängig von den eigenen Werten stellt man andere Forschungsfragen. Die Frage der Forschungsmethodik ist eine wertende Entscheidung. Andere Methoden führen zu anderen Schlussfolgerungen. Aber in erster Linie gilt, dass wir auf Basis wissenschaftlicher Standards versuchen, durch unsere Forschungen festzustellen, wie sich ethische Grundsätze der Gesellschaft in ökonomischen Bewertungen widerspiegeln.

Gelehrte Verantwortung

Wissenschaftliche Erkenntnisse aus der Forschung zu teilen und zu vermitteln ist eine Seite der Lehre. Eine andere besteht darin, Studierende dafür zu sensibilisieren, dass sie als angehende Techniker_innen mit ihrer Arbeit die Welt verändern - und dafür ein Maß an Verantwortung tragen. Die folgenden zehn Seiten widmen sich dem Thema, wie ethische Fragen an der TU Wien mit der Lehre verwoben werden.



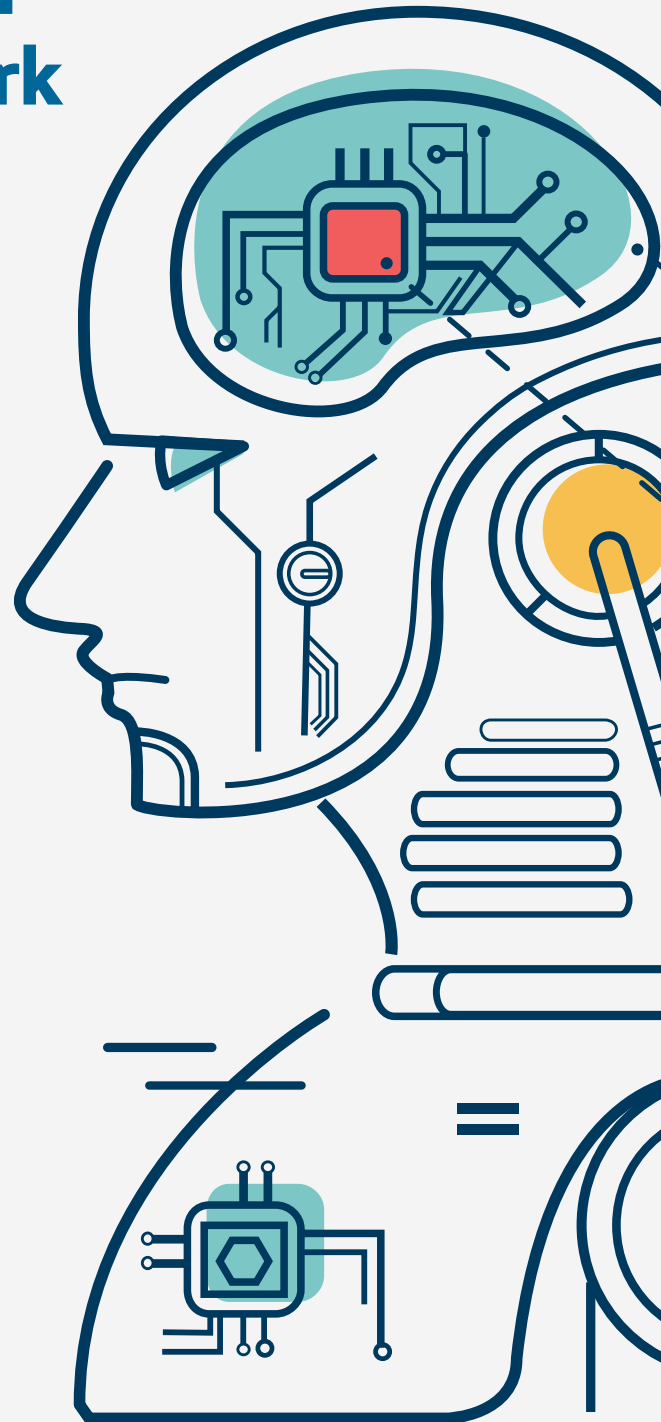


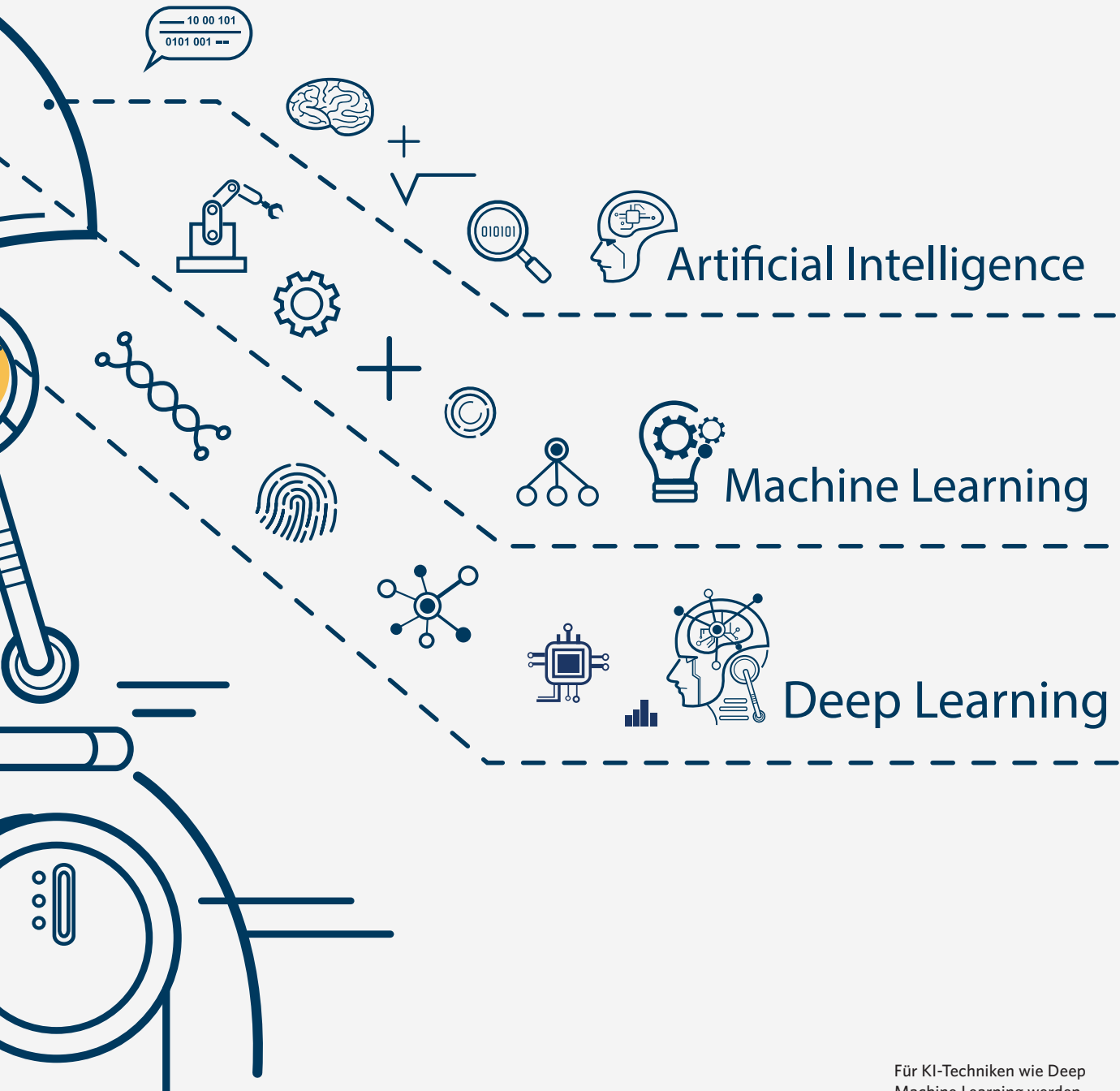
Ethisches Bewusstsein im neuronalen Netzwerk

Im Rahmen der Vorlesungs- und Seminarveranstaltung Media and Brain werden Fragen nach einem „primitiven Bewusstsein“ von künstlichen neuronalen Netzen aufgeworfen – was auch zu Fragen der wissenschaftlichen Ethik führt.

Schätzungen nach besteht das menschliche Gehirn bei einer Masse von anderthalb Kilogramm u. a. aus fast neunzig Milliarden Nervenzellen. Damit der Mensch fühlen, handeln und denken kann, müssen diese ständig miteinander kommunizieren. Der Kommunikationsfluss ist äußerst komplex und bindet in Bruchteilen von Sekunden Millionen von Nervenzellen ein, die Informationen über einen elektrischen und chemischen Prozess analysieren, hemmen oder verstärken und das Ergebnis schließlich weiterleiten.

Die Bezeichnung der Nervenzellen als Neuronen geht auf den deutschen Anatomen Heinrich Wilhelm Waldeyer zurück, der bereits 1881 vermutet hat, dass sie die funktionelle Grundeinheit des Nervensystems bilden. Das Zusammenspiel der über Leitungen miteinander verbundenen Informationsverarbeitungselemente beschäftigt seither nicht nur Mediziner_innen oder Biolog_innen. In Zeiten der rasant fortschreitenden Forschung zur Künstlichen Intelligenz sind hochkomplexe neuronale Netzwerke längst auch in den Fokus von Informatiker_innen oder Mathematiker_innen gerückt. Zu den spannendsten Fragen zählt dabei jene, inwieweit moderne neuronale Netze, insbesondere im Bereich des sogenannten Deep Learnings, dazu in der Lage sein könnten, eine Art primitives Bewusstsein zu entwickeln. An der TU Wien gehen Studierende dieser Frage im Rahmen der Vorlesungs- und Seminarveranstaltung „Media and Brain 1/2 (MAB)“ unter der Leitung von Horst Eidenberger, Professor an der Fakultät für Informatik, nach.





Für KI-Techniken wie Deep Machine Learning werden Modelle entwickelt, die sich an den Vorgängen in biologischen neuronalen Netzwerken orientieren.

-- ➔ Impulse für lebhaftere Diskussionen

„In meinen Impulsvorlesungen stelle ich gängige Modelle und Testmethoden des künstlichen Bewusstseins vor, erkläre die Grundlagen natürlicher neuronaler Netze, gehe im Detail auf unseren menschlichen Wahrnehmungsapparat ein und präsentiere den relevanten Teil der Welt von Machine Learning, künstlichen neuronalen Netzen und vor allem Deep Learning“, erklärt Eidenberger. Basierend auf diesem Wissen wählen die Studierenden Themenkomplexe für ihre Seminararbeit aus, jeweils in Gruppen von zwei Personen. Die Studierenden analysieren dazu die vorhandene Literatur im Bereich Neurowissenschaften und künstliche Intelligenz, aber auch auf dem Gebiet der psychologischen Kognitionsforschung. „Im Seminar kommen wir dann zusammen, hören die Vorträge und diskutieren die Themen“, so Eidenberger. „Ein wichtiger Aspekt dabei ist, das ich im Rahmen der Vorlesung ein Modell für künstliches Bewusstsein als Leitmodell auswähle, dieses um Erfahrungen der früheren Jahre der Lehrveranstaltung erweitere und die Studierenden dazu ermuntere, ihre Erkenntnisse in diesem Modell zu verankern. Das führt zu sehr interessanten Ideen und gehaltvollen Diskussionen.“

Das Finden einer Goldader

Die Lehrziele bei der Vermittlung der Funktionsweisen (künstlicher) neuronaler Netze sieht Eidenberger differenziert: „Es geht zum einen natürlich um eine Wissensakkumulation in einem hochgradig komplexen Feld. Zum anderen will ich auch dazu anregen, auf hohem Niveau zu argumentieren und zu spekulieren, ohne dabei den Boden unter den Füßen zu verlieren.“ Die Studierenden auf den Boden der Tatsachen hinzu führen sei Teil der technischen Ausbildung – zumal

**„Wir sind selbst von einfachsten
 Formen des künstlichen Bewusstseins
 noch weit entfernt.“**

Horst Eidenberger

HORST EIDENBERGER

Associate Professor am Institut für Information Systems Engineering. Arbeitsschwerpunkte: Analyse und Retrieval audiovisueller Medieninhalte (z. B. Gesichtserkennung, Spracherkennung); forensische Anwendung biometrischer Analyseverfahren (z. B. Stimmerkennung und -zuordnung); Entwicklung von Verfahren im Bereich Big Data: Zusammenfassung von Datenbeständen und Klassifikation mit Maschinenlernverfahren; Entwicklung multimedialer Anwendungen im Bereich Medienanalyse; Analyse der Qualität von Software-Großprojekten und von Web-Systemen.



Bücher, Kunstprojekte, Filme oder populäre Serien wie zum Beispiel Westworld, in der menschenähnliche Roboter ein Bewusstsein entwickeln, laut Eidenberger weit jenseits der praktisch-realen Möglichkeiten liegen: „Wir sind selbst von einfachsten Formen künstlichen Bewusstseins noch sehr weit entfernt. Es gibt kaum Anlass zur Sorge – oder Hoffnung, je nachdem –, dass Maschinen uns Menschen diesbezüglich ebenbürtig werden könnten.“ Auch diese Erkenntnis mit ihrer konkreten gesellschaftspolitischen Dimension werde im Seminar diskutiert, was mitunter zu einer Ernüchterung jener Studierenden führt, die sich „mehr“ Perspektive erhoffen. Insgesamt erlebt Horst Eidenberger den Diskurs mit seinen Studierenden als vielfältig, hochgradig spannend und nicht zuletzt persönlich bereichernd: „Die Entwicklung von hochintelligenten jungen Leuten am Ende des Masterstudiums live miterleben zu können ist für mich wie für einen Schürfer das Finden einer Goldader – zumindest stelle ich mir das so vor.“

„Richte keinen Schaden an.“

Gedanken zum wissenschaftlichen „Fehler“, den „Mächtigen Waffen in die Hand zu geben“. Im Interview: TU Wien-Professor Horst Eidenberger.

Was bedeutet für Sie Ethik in Lehre und Forschung?

HORST EIDENBERGER: In erster Linie: „Do no harm“ – vergleichbar mit dem ursprünglichen Leitmotiv von Google, „Don't be evil“. Den ethischen Rahmen mit diesem Motto abzustecken, ist für mich insofern elementar, als dass ich nie eine umfassende, strukturierte Ausbildung zum Thema Ethik bekommen habe. Meinem im Selbststudium erworbenen, dilettantischen Wissen kann ich folgerichtig nicht völlig vertrauen. Dazu kommt, dass ich für das Tugendethik-Modell von Aristoteles oder die Imperative in der Kantischen Ethik in meinem Arbeitsgebiet – also Hybridsysteme aus Maschinenlernen, virtuelle Realität, strategische Planung und interaktive Hardware – keine wirkliche Anwendbarkeit sehe. So gesehen passt „Do no harm“ für mich am besten.

Was heißt es für eine_n Wissenschaftler_in konkret, „keinen Schaden anzurichten“?

In der Forschung bedeutet es für mich, sehr genau zu überlegen, was ich publiziere – in meinem Stammforschungsgebiet nur noch sehr wenig. In diesem Forschungsbereich finden sich auf den meisten wichtigen Konferenzen Vertreter_innen von Streitkräften und Nachrichtendiensten, die uns Wissenschaftler_innen auf Algorithmen ansprechen, die wir publiziert haben und die für sie interessant sein könnten. Meine Konsequenz daraus lautet, nichts mehr zu publizieren, was man irgendwie militärisch verwerten könnte.

Können Sie ein konkretes Beispiel nennen?

Ich habe zum Beispiel in den letzten zehn Jahren eine performante Audio-Transformation entwickelt, die leider auch sehr missbräuchlich verwendet werden kann. Ich verbessere sie aus Freude an der Arbeit weiter, werde darüber aber nicht weiter publizieren – weil sonst womöglich jemand auf die Idee kommt, den Algorithmus in einen Torpedo oder Ähnliches einzubauen. Und ich möchte nicht durch einen Lernalgorithmus für Audio- und Videodaten zur Verbesserung militärischer Technologie beitragen.

Bei dieser Entscheidung hat mich zum Beispiel sehr stark beeinflusst, was ich von/über Andrei Sakharov gelesen habe und wie intensiv der spätere Friedensnobelpreisträger, der Jahrzehnte zuvor maßgeblich an der Entwicklung der ersten sowjetischen Wasserstoffbombe beteiligt war, seine Arbeiten an thermonuklearen Bomben bereut hat. Meine Erkenntnis daraus: Wir dürfen als Wissenschaftler_innen nicht laufend den Fehler machen, den Mächtigen Waffen in die Hand zu geben. Selbst könnten sie sie ja nicht schaffen.

Wie fließen Ihre ethischen Prinzipien in der Wissensvermittlung als Lehrender ein?

„Do no harm“ bedeutet für mich unter anderem, bei Studierenden und Proband_innen – zusätzlich zur Einhaltung aller Vorgaben der TU und anderer Unis – noch einen „Extralayer menschlicher Freundlichkeit“ hinzuzufügen. Das bedeutet etwa, wissenschaftliche Erkenntnisse nicht nur detailliert zu erklären, sondern auch darauf einzugehen, wie sie zustande kommen. Auch hier ein konkretes Beispiel. Ein Thema in meinen Vorlesungen ist, wie das Wissen über die menschliche Wahrnehmung entstanden ist. Hier präsentiere ich in der Media-and-Brain-Vorlesung auch Ergebnisse, die auf den Arbeiten der Nobelpreisträger David Hubel und Torsten Wiesel basieren. Die beiden Neurowissenschaftler haben seit den 1960er-Jahren im Detail den Aufbau und die Informationsverarbeitung des visuellen Cortex am Beispiel von Katzen und Affen untersucht. Der virtuelle Cortex ist ausgehend von diesen Untersuchungen zum besterforschten Teil des Gehirns geworden. Zu ihren bahnbrechenden Ergebnissen sind Hubel und Wiesel unter anderem dadurch gekommen, dass sie Affen in Schraubstöcke gespannt und ihnen Stahllanzen in die Gehirne getrieben haben. In den Vorlesungen diskutiere ich dann immer mit den Studierenden darüber, wie man dazu steht, dass es teils grausamer Methoden bedarf, um wichtige Erkenntnisse zu gewinnen. Ist es das wert? Würde und sollte man das heute noch tun? Ich denke, der Effekt ist zumindest eine Sensibilisierung für die Thematik, also für Ethik in der Wissenschaft.



Per Definition dienen technische
Gegenstände und Verfahren
zur Erfüllung individueller und
gesellschaftlicher Bedürfnisse –
mit weltgestaltender Wirkung.



Technik für Menschen – eine ethische Sicht

Ein globaler Blick aus der Vogelperspektive zeigt, wie Technik die Gesellschaft verändert und warum man dabei Überlegungen der Ethik und Verantwortung nicht außer Acht lassen kann.

Das Jahr 1886 gilt mit der Erfindung des ersten motorisierten Wagens von Carl Friedrich Benz als Meilenstein des technischen Fortschritts. Dass sich rund 130 Jahre später der globale Kfz-Bestand auf etwa 1,3 Milliarden Fahrzeuge belaufen wird, war ebenso wenig abzusehen wie die 1,3 Millionen durch Verkehrsunfälle verursachten Todesfälle pro Jahr (2019). Für die Zukunft hoffen Verkehrsexpert_innen diese Fallzahl mit einem neuen Technologiesprung entscheidend senken zu können. Die Zukunft des autonomen Fahrens soll laut Studien die Anzahl von Kollisionen um bis zu 90 Prozent verringern. Zugleich kommen andere Fragen aufs Tapet. Wie wird ein fahrerloses intelligentes Auto entscheiden, wenn es vor dem Dilemma steht, über die Straße laufenden Personen ausweichen zu müssen, wenn die Ausweichmöglichkeiten sich darauf beschränken, Passanten am Gehsteig oder entgegenkommende Autos zu gefährden? Und wer trägt für die folgenreiche Entscheidung die rechtliche und moralische Verantwortung?

-->

-- ➔ **Fluch oder Segen**

Es ist nur eines von zahlreichen einprägsamen Beispielen, die Georg Kartnig vom TU-Institut für Konstruktionswissenschaften und Produktentwicklung an den Beginn seiner Vorlesung „Technik für Menschen“ stellt. Unter der Überschrift „Technik: Fluch oder Segen“ kommen Bilder und Informationen von dramatischen Unfällen (Explosion im Atomkraftwerk Tschernobyl, Brandkatastrophe der Gletscherbahn Kaprun, Entgleisung des ICE Hochgeschwindigkeitszuges in Eschede, Challenger-Unglück der NASA ...) ebenso wie solche über intelligent vernetzte Kaffeemaschinen oder die neueste Generation von Smartphones.

Angesprochen werden im Zeitraffer zudem Umwelt- und Gesundheitsthemen wie die Zerstörung der Ozonschicht, der von der globalen Erwärmung verursachte Klimawandel oder – auf der positiven Seite – die Verdoppelung der menschlichen Lebenserwartung in den letzten 125 Jahren. Gemein sind den Beispielen die Vogelperspektive und die Intention des Vortragenden: „In dieser Lehrveranstaltung soll eine globale Sicht gezeigt werden, was Technik bewirkt und wie Technik unseren Planeten verändert, wo wir davon profitieren und wo wir die negativen Auswirkungen spüren. Dabei befassen wir uns intensiv mit dem Begriff der Verantwortung in der Technik sowie mit ethischen Problemstellungen.“

Technik und Ethik

Wenn per Definition technische Gegenstände und Verfahren zur Erfüllung individueller und gesellschaftlicher Bedürfnisse dienen und ihnen insgesamt eine weltgestaltende Wirkung zukommt, scheint die Verknüpfung mit Ethik und Verantwortung eine notwendige wie logische Konsequenz zu sein. „Um klar zu machen, warum die Technik ein Gegenstand der Ethik ist, komme ich in meiner Vorlesung auf drei Gründe zu sprechen, die der deutsch-amerikanische Philosoph Hans Jonas (1903-1993) angeführt hat“, so Kartnig. Zum einen geht es um die Ambivalenz der Wirkungen. Diese besteht laut Jonas darin, dass

„Wir sollten vorausschauend Verantwortung für das übernehmen, was wir mit technischem Handeln bewirken werden.“

Hans Jonas

Technik langfristig eine bedrohliche Seite entwickeln kann, nicht nur wenn sie böswillig missbraucht, sondern selbst wenn sie gutwillig für ihre eigentlichen und höchst legitimen Zwecke eingesetzt wird. Neben dem zweiten Grund – der Zwangsläufigkeit der großflächigen Anwendung von dem, was einmal geschaffen wurde – ist vor allem von Bedeutung, was Jonas mit seinem dritten Punkt als „globale Ausmaße in Raum und Zeit“ bezeichnet: „Die moderne Technik ist zuin-nerst auf Großgebrauch angelegt und wird darin vielleicht zu groß für die Bühne, auf der sie sich abspielt: die Erde, und für das Wohl der Akteure selbst: den Menschen. So viel ist gewiss: Sie und ihre Werke breiten sich über den Erdball aus und ihre kumulativen Wirkungen erstrecken sich möglicherweise über zahllose künftige Generationen. Mit dem, was wir hier und jetzt tun, beeinflussen wir massiv das Leben von Millionen andernorts und künftig, die hierbei keine Stimme hatten.“

Eine Frage der Verantwortung

Die moralische Perspektive führt unmittelbar zu jener der Verantwortung in der Technik, bei der Georg Kartnig in seiner Vorlesung auf historische Unzulänglichkeiten und Missstände hinweist: „Zu den Erkenntnissen aus bisherigen Technisierungsprojekten gehört, dass nicht jede technische Neuerung sozialen Fortschritt bedeutet. Oftmals werden sie eingeführt, ohne dass man ökologische und psychosoziale Nebenfolgen hinreichend berücksichtigt.“ Dass bestimmte Nebenfolgen unannehmbar sind, werde meistens erst dann erkannt, wenn die Neuerung bereits verbreitet ist. Die daraus folgende Botschaft, die Kartnig seinen Studierenden mit auf den Weg gibt, ist unmissverständlich: Die Technisierung unserer Welt sollte stets von frühzeitigen Überlegungen und Abwägungen über die zu erwartenden Folgen begleitet werden. Mit den Worten von Hans Jonas: „Wir sollten nicht länger das Eintreten der Folgen abwarten, um dann erst mit Flickschusterei zu reagieren. Wir sollten vorausschauende Verantwortung für das übernehmen, was wir mit technischem Handeln bewirken werden.“



Vom Ehrenkodex zur Bewertung

Wie das erreicht werden kann, wie also Ethik und Verantwortung zum integralen Bestandteil technischer Erneuerung wird, darüber hat man sich – wie in Kartnigs Vorlesung zu erfahren ist – schon vor vielen Jahrzehnten Gedanken gemacht.

Den Anfang machte in Europa der Ethik-Kodex des Vereins Deutscher Ingenieure, VDI, der im Jahre 1950 auf einer VDI-Tagung zum Thema „Die Verantwortung des Ingenieurs“ verabschiedet wurde, quasi als Pendant zum Hippokratischen Eid für Ärzte. So heißt es im VDI-Text unter anderem:

- Der Ingenieur stelle seine Berufsarbeit in den Dienst der Menschheit und wahre im Beruf die gleichen Grundsätze der Ehrenhaftigkeit, Gerechtigkeit und Unparteilichkeit, die für alle Menschen Gesetz sind.
- Der Ingenieur arbeite in Achtung vor der Würde des menschlichen Lebens und in der Erfüllung des Dienstes an seinen Nächsten, ohne Unterschied von Herkunft, sozialer Stellung und Weltanschauung.

Die Geschichte der Verbindung von Technik und Ethik beginnt in Europa in den 1950er-Jahren.

- Der Ingenieur setze die Ehre seines Berufsstandes über wirtschaftlichen Vorteil.

Ausgelöst durch die verstärkte gesellschaftliche Diskussion um die Verantwortung von Industrie und Ingenieuren begann sich in den 1970er-Jahren der Philosophiausschuss der VDI-Hauptgruppe „Mensch und Technik“ schließlich mit Fragen von „Wertpräferenzen und technischer Fortschritt“ zu befassen. „Das führte über die Jahrzehnte zum Begriff der Technikbewertung und zur VDI-Richtlinie 3780, die wesentlich konkreter wird als der Ehrenkodex von 1950“, so Kartnig.

Bewertung und Folgenabschätzung

Technikbewertung bedeutet das planmäßige, systematische, organisierte Vorgehen, das den Stand einer Technik und ihre Entwicklungsmöglichkeiten analysiert sowie technische, wirtschaftliche, gesundheitliche, ökologische, humane und soziale Folgen dieser Technik abschätzt. Aufgrund definierter Ziele und -- ➔

-- ➔ Werte werden diese Folgen beurteilt und daraus Handlungs- und Gestaltungsmöglichkeiten hergeleitet. Am Ende soll dies begründete Entscheidungen ermöglichen, die durch geeignete Institutionen getroffen und verwirklicht werden können.

Um die individuelle Verantwortung zu stärken, soll die VDI 3780 Ingenieure über die Werte im technischen Handeln aufklären und damit helfen, die Berufsblindheit zu überwinden. Zudem soll den Techniker_innen in der Praxis ein Kriterienkatalog an die Hand gegeben werden, mit dessen Hilfe diese ihr Handeln und die Folgen überprüfen können. Letztendlich geht es auch um eine Art von Schutzbrief, auf den sich Ingenieur_innen im Verantwortungskonflikt gegenüber Auftrag- oder Arbeitgeber beziehen können.

„Technikbewertung zielt also auf die umfangreiche Einschätzung technischer Lösungen ab“, resümiert Kartnig, hinsichtlich ihrer Leistungen, Einsatzfähigkeiten, ungewünschten Nebenwirkungen und künftigen Entwicklungspotenzialen.

Werte und Ziele

„In meiner Vorlesung ist dieser sehr konkrete und nützliche Ansatz der Technikbewertung und -folgenabschätzung etwas, das ich leider nur relativ kurz anreißen kann“, bedauert der TU-Professor und wünscht sich für die Zukunft, das Thema in der Form einer eigenen Lehrveranstaltung zu vertiefen. „Es wäre dann zum Beispiel möglich, die Technikbewertung für konkrete Technologien von Anfang bis Ende strukturiert

„Technische Systeme sollen menschliche Handlungsspielräume erweitern – auch im Dienste außertechnischer und außerwirtschaftlicher Ziele.“

Georg Kartnig

GEORG KARTNIG

Vorstand am Institut für Konstruktionswissenschaften und Produktentwicklung der Fakultät für Maschinenwesen und Betriebswissenschaften sowie Leiter der Forschungsgruppe Konstruktionslehre und Fördertechnik. Dieser Forschungsbereich beschäftigt sich einerseits mit den Grundlagen der maschinenbaulichen Konstruktion (Konstruktionslehre) und andererseits mit der Transport-, Lager- und Materialflusstechnik als gerätetechnische sowie logistische Problemstellung (Fördertechnik). Weitere Arbeitsschwerpunkte sind: Schienenfahrzeugbau, Seilbahnbau und Tragwerkslehre.



durchzuexerzieren. Man würde einen genauen Blick auf Nutzen und Vorteile sowie Gefahren und Risiken neuer Verfahren und technischer Innovationen werfen, sie bewerten und auf dieser Basis fallbasierte Entscheidungen treffen können.“

Für Kartnig wäre dies ein großer Fortschritt in der Ausbildung, die bis dato zumeist die Funktionsfähigkeit von technischen Systemen sowie deren wirtschaftliche Herstellung fokussiert. Das werde dem Umstand nicht ausreichend gerecht, dass technische Systeme hergestellt und benutzt werden, um menschliche Handlungsspielräume zu erweitern. Sie stehen somit ebenfalls im Dienste außertechnischer und außerwirtschaftlicher Ziele. Zu den Werten, an denen sich solche Ziele orientieren, gehören insbesondere Wohlstand, Sicherheit, Gesundheit, Umweltqualität und nicht zuletzt Persönlichkeitsentfaltung und Gesellschaftsqualität – ganz im Sinne des Titels der Vorlesung von Georg Kartnig und des Leitsatzes der TU Wien: Technik für Menschen.

„Verantwortungsbewusstsein kann geschult werden.“

Ethik in der Technik als Kind der Zeit und Teil einer Geschichte, aus der die Lehren gezogen wurden. Im Interview: TU Wien-Professor Georg Kartnig.

Wie lautet aus Ihrer Sicht die zentrale ethische Frage für Techniker_innen?

Georg Kartnig: Sollen wir alles machen dürfen, was wir machen können? Das wurde in der Geschichte der Technik unterschiedlich beantwortet. Zur Zeit der ersten industriellen Revolution etwa wurden Technologien entwickelt und in Umlauf gebracht, ohne über Konsequenzen nachzudenken. Das war nicht unbedingt zum sozialen Wohl der Gesellschaft, wenn man an das Elend der Arbeiter denkt. Andererseits hat der Mangel an Überprüfungsmechanismen einen ungeheuren technischen Fortschritt gebracht, der langfristig auch sehr nutzbringend eingesetzt wurde. Im Nachhinein betrachtet könnte man also froh sein, dass es damals keine Restriktionen gab.

Ab wann und warum sind ethische Überlegungen in Technik und Forschung eingeflossen?

Mit der Zeit hat sich der Zugang zur wissenschaftlichen Forschung und die Einstellung bezüglich des technisch Machbaren verändert. Die vielfache Erfahrung, dass neue Technologien auch enormen Schaden anrichten können – man denke nur an AKW-Unfälle, Waldsterben, Ozonloch oder Klimawandel –, hatte ein Umdenken zur Folge. Psychologen und Philosophen brachten den Aspekt der Verantwortung immer stärker ins Spiel, was teils zur Schwarzmalerei und zu düsteren Prognose-szenarien führte. Der deutsch-amerikanische Philosoph Hans Jonas postulierte etwa, dass man sich bei der Bewertung neuer Technologien stets auf die negativste Prognose beziehen und auf das Schlimmste einstellen muss. Das hat zu einer Art von Technik-Pessimismus geführt, den ich persönlich übrigens nicht teile. Meiner Ansicht nach dient der technologische Fortschritt seit jeher im überwiegenden Maße dem Wohle der Menschheit. Beispiele sind Verbesserungen im medizintechnischen Bereich, Erleichterungen im Haushalt, in der Kommunikation oder beim Transport von Personen und

Gütern. Tatsache ist, dass wir heute wesentlich länger und viel angenehmer leben als etwa noch vor 50 oder 100 Jahren. Aber der Appell an das Verantwortungsgefühl hat auch etwas Positives gebracht. Wir sind uns heute bewusst, dass man etwas, das einmal in der Welt ist, nicht mehr einfach so abstellen kann. Es ist also notwendig, sich schon im Vorfeld Gedanken darüber zu machen, wie sich neue Technologien künftig auswirken. Und es ist wichtig, ein Bewusstsein dafür zu schaffen, dass auch segensreiche Innovationen ihre Schattenseiten haben, die es zu berücksichtigen gilt.

Was wollen Sie bei den Studierenden bewirken?

Die Einführung neuer Technologien, wie z. B. das Smartphone, die 5G-Kommunikation oder Fracking, macht etwas mit der Welt – und das muss man sich genau ansehen. Die Frage nach der Verantwortung stellt sich nicht nur im großen philosophischen Maßstab, sondern im Grunde für jede_n einzelne_n Techniker_in. Man weiß heute, dass – beispielhaft – beim VW-Skandal oder den Boeing-737-MAX-Abstürzen Techniker_innen Arbeitsaufträge bekommen haben, deren Durchführung Menschenleben gefährdet und leider auch faktisch gekostet haben. Der_die Einzelne steht in seinem_ihrem Beruf oftmals vor der moralischen Frage, ob und wie er_sie handeln bzw. was er_sie wann unterlassen soll. Bedenkt man den möglichen Zwiespalt zwischen ökonomischen Interessenslagen, arbeitsrechtlichen Verhältnissen und berufsethischen Idealvorstellungen, wird klar, dass diese Frage nicht einfach zu beantworten ist. In meinen Vorlesungen geht es mir u. a. darum, die Studierenden dafür zu sensibilisieren, dass sie im Berufsalltag in solche Entscheidungssituationen kommen können, die insbesondere dann hochkritisch werden, wenn es um Gesundheit oder das Leben von Menschen geht. Wer sich dessen bewusst ist, wird auch besser darauf vorbereitet sein, „richtig“ zu handeln. Ich denke, Verantwortungsbewusstsein kann geschult werden.

Ulrike Felt ist Professorin für Wissenschafts- und Technikforschung, Vorständin am gleichnamigen Institut der Universität Wien und Leiterin der interdisziplinären Forschungsplattform „Responsible Research and Innovation in Academic Practice“.

„Es lohnt sich, ethische Fragen zu stellen.“

Ulrike Felt über technologische Innovationen, Ethik und die Verantwortung von Universitäten.



Ulrike Felt, Universitätsprofessorin für Wissenschafts- und Technikforschung.

Zweifelsfrei gestalten technologische Entwicklungen maßgeblich unsere Gesellschaften und deren Zukunft. Sie prägen, wie wir die Welt um uns herum und uns selbst wahrnehmen, wie wir zusammenleben, aber auch wie wir Entscheidungen treffen. Quasi unhinterfragt wurden dabei in der Vergangenheit Deutungs- und Entscheidungshoheit an technologische Systeme delegiert, ohne dies groß zu problematisieren. Technologische Innovationen wurden als politisch oder moralisch unbedenklich angesehen und Probleme erst im konkreten Anwendungszusammenhang verortet. Dies erklärt, warum universitäre Einrichtungen lange Zeit nur in seltenen Fällen die Notwendigkeit sahen, sich systematisch mit ethischen Dimensionen technologischer Entwicklungen auseinanderzusetzen. Heute wissen wir, wie sehr Wertvorstellungen die Entwicklung von Technologien prägen. Werte und damit zusammenhängende Zukunftsvisionen werden ohne breitere Reflexion quasi in Technologien eingeschrieben. Damit wird gleichzeitig unsichtbar gemacht, wer die Verantwortung für Entwicklungsentscheidungen zu übernehmen hat. Mittlerweile machen zum Teil hochemotionale gesellschaftliche Diskussionen rund um technologische Katastrophen die Ambivalenzen und Unsicherheiten in

einer technologiegetriebenen Entwicklung deutlich. Die Konsequenz: Mit Innovationen verknüpfte ethische und rechtliche Herausforderungen werden explizit angesprochen und Bürger_innen demokratischer Gesellschaften unternehmen immer öfter den Versuch, die Deutungs- und Entscheidungshoheit wieder zurückzuerobieren. Dieser Wandel spiegelt sich auch in den Universitäten. Das lässt sich an der wachsenden Zahl der institutionsinternen „Ethical Review Boards“ ebenso ablesen wie an den Bemühungen, Ethik in den Lehrprogrammen zu verankern. Kennzeichnend für die Veränderung sind auch die Förderung der transdisziplinären Zusammenarbeit und die Plädoyers für eine engere Interaktion mit Bürger_innen, wenn es darum geht,

sozial robustere Innovationen zu realisieren. All das steht für den Versuch, die Schnittstelle von Technologie und Gesellschaft im Sinne einer sozial akzeptierten Zukunftsgestaltung neu zu denken.

In der Tat gibt es inzwischen eine ganze Reihe an staatlichen und berufsethischen Beratungsgremien, die sich mit Innovationsfeldern beschäftigen. Kritisch wäre aber anzumerken, dass diese sich oft auf eine eher eng gedachte Kosten-Nutzen-Rechnung bzw. auf eindeutig ausmachbare, quantifizierbare Risiken fokussieren. Schwer zu fassende Auswirkungen – wie etwa jene in Bezug auf die Lebensqualität von Menschen, den sozialen Zusammenhalt von Gemeinschaften oder subtile Ungleichheiten, die durch technologische Entwicklungen entstehen – werden dabei oftmals nicht wirklich berücksichtigt. Und wenn wir mit größerem technologischen Versagen – z. B. im Umweltbereich – konfrontiert sind, dann wird dies meist als unbeabsichtigt und unvorhersehbar und als Ausnahme zum sonst problemlosen Einsatz konstruiert. Vor diesem Hintergrund ist eine andere Form der Wertereflexion gefragt. Das Ziel eines Ethikdiskurses in universitären Institutionen sollte über eine technische Risikobewertung hinausgehen und vielschichtige wirtschaftliche, soziale und kulturelle Perspektiven einbeziehen. Das bedeutet, sich zur Gesellschaft hin zu öffnen, auch um ein Gefühl der institutionellen und individuellen Verantwortung zu schaffen. Dass dies alles andere als einfach ist, bleibt unumstritten. Die Erweiterung des Ausmaßes ethischer Überlegungen zu neuen Technologien mag als eine beängstigende, zeitintensive Aussicht erscheinen, die heiß begehrte Innovationen behindern könnte. Sie wird zweifellos Fragen schneller aufwerfen, als diese beantwortet werden können. Aber die Erfahrung zeigt, dass es sich langfristig lohnt, solche Fragen zu stellen.

Weil wir's wissen wollen.

Was passiert gerade auf den Bühnen von Politik, Wirtschaft, Kultur, Wissenschaft und Lifestyle? Welche Bedeutung haben diese Ereignisse? Und wie hängen sie zusammen?

Unser Leben wird begleitet von Fragen, auf die es keine einfachen Antworten gibt. Die Redaktion der „Presse“ ist täglich bestrebt, den Dingen und Geschehnissen auf den Grund zu gehen, zu informieren und analysieren sowie Ihnen ein möglichst breites Meinungsspektrum zu den Themen der Zeit zu bieten.



Alle
Wissbegierigen
unter 27 lesen
„Die Presse“
zum unschlagbaren
Spezialpreis!

[DiePresse.com/U27](https://www.diepresse.com/U27)

Die Presse



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN

Technische Universität Wien Management & Technology MBA



**Your journey
to more success.**

MBA Programme

Mobility Transformation

Digital Transformation &
Change Management

Strategic Management &
Technology

Automotive Industry

Corporate Finance &
Risk Management

Innovation, Digitalization &
Entrepreneurship

Ihre MBA Journey

Veredeln Sie Ihre Kompetenzen an der Schnittstelle von Management, Technologie und Leadership. Diese Weiterentwicklung lässt Sie jeden Aufstieg in Ihrer Karriere meistern.

Start your journey now!

Management School, TU Wien
tuwien.at/mba

