

Christoph Meinel ist einer der wichtigsten deutschen Informatiker. Ausgezeichnet wurde er unter anderem für seinen Beitrag zur Weiterentwicklung des Internets. Demnächst räumt er nach vielen Jahren seinen Posten als Leiter des Hasso-Plattner-Instituts in Potsdam. Er spricht über den Fortschritt der Künstlichen Intelligenz, deutsche Schwächen, zu viele Regeln – und seine Pläne für eine Universität im Metaversum.

„ChatGPT versteht überhaupt nicht, wovon es spricht“



Christoph Meinel leitet das Hasso-Plattner-Institut seit dem Jahr 2004

Foto Action Press, Bearbeitung F.A.Z.

Herr Professor Meinel, Künstliche Intelligenz steht gerade ständig in den Schlagzeilen. Durch ChatGPT haben Millionen Menschen rund um den Globus erstmals diese Technologie wirklich erlebt. Nun hat das dahinterstehende Unternehmen die nächste Version namens GPT-4 vorgestellt, die noch kompetenter sein soll. Was kommt da auf uns zu?

Also das sind wirklich bewegende Zeiten, was da passiert, und ich sage das als jemand, der schon etwas älter ist. Wir befinden uns im dritten großen KI-Zyklus. Der erste begann in den Fünfzigerjahren, als das mit den Rechnern losging. Damals hatten sich Science-Fiction-Autoren überlegt, was daraus folgt, wenn die Maschinen anfangen zu denken und zu handeln wie Menschen. In den Achtzigerjahren gab es dann einen Hype, der getragen wurde von der Idee, dass wir Entscheidungen auf Basis bestimmter Regeln treffen, und bringt man den Computern diese Regeln bei, dann würden die wie wir entscheiden. Wir wissen alle, das hat nicht weit getragen, ein paar sehr eng spezialisierte sogenannte Expertensysteme sind entstanden. Seit den 2010er-Jahren aber sind wir auf einem ganz anderen Weg vorangekommen, der keine Regeln vorgibt, sondern die Maschinen einfach selbst lernen lässt aus riesigen Datenmengen.

Und das funktioniert offensichtlich ziemlich erfolgreich.

Das konnte erst in unseren Tagen funktionieren, weil es inzwischen so unendlich viele elektronische Daten gibt, die man den Maschinen zum Lernen vorlegen kann. Das KI-Modell GPT-4 ist gerade veröffentlicht worden, und die Ziffer 4 zeigt an, dass es schon mehrere Vorgängerversionen gab, diese KI-Modelle also grundsätzlich schon eine Weile in der Welt sind. Die massenhafte Beachtung hat die Nutzeroberfläche ChatGPT ausgelöst, mit der sich Anwender mit GPT wirklich unterhalten können, in grammatikalisch sehr ordentlicher Sprache. ChatGPT hat nicht immer recht, aber immerhin. Ich war neulich in New York, dort wurde ChatGPT wegen seiner bemerkenswerten Fähigkeit, für Schüler Hausaufgaben zu erledigen, an staatlichen Schulen verboten. Ich frage mich nur, wie man das Verbot kontrollieren kann, weil doch die Schüler überall Zugang zu ihren Smartphones und Computern haben. Das ist sicher nicht der richtige Umgang mit solchen neuen herausfordernden Entwicklungen.

Sie haben gerade gesagt, das Programm hat nicht immer recht – das ist ja auch bei uns Menschen so, wir irren ebenfalls immer wieder. Was ist denn der Unterschied zwischen den Antworten, die dieses Programm geben kann, und denen, die wir Ihnen geben können?

Also, die Antworten des Programms kommen sprachlich beeindruckend geschliffen daher, wenn man bedenkt, dass ChatGPT überhaupt nicht versteht, wovon es spricht.

Wie meinen Sie das?

Die Antworten – die Sätze, die da kommuniziert werden – sind das Ergebnis mathematischer Berechnungen. Auf ein Wort folgt das Wort, das in all den massenhaften Texten aus dem Internet, aus den sozialen Medien und den elektronischen Bibliotheken, mit denen die KI trainiert wurde, die allerhöchste Wahrscheinlichkeit besitzt. Und es ist absolut erstaunlich, wie oft sich das sehr vernünftig anhört. Das zeigt aber im Umkehrschluss auch, dass wir Menschen in Gesprächen Dinge

gelten lassen, die gar keinen Tiefgang haben, sondern nur in ein oberflächliches Muster passen. Gern kann man das auch für Geplapper halten.

Noch einmal nachgefragt: Wie lernen diese KI-Systeme?

Mit viel Mathematik und mit millionenfachen Daten. Wir Menschen haben dagegen die Fähigkeiten, schon aus einer geringen Zahl von Daten zu lernen. Beim Deep Learning, so heißt diese Technik des maschinellen Lernens, werden Worten – genauer gesagt Wortstücken – Vektoren zugeordnet von riesiger Dimension. In diesem Vektorraum der Worte lassen sich dann die Bedeutung von Wörtern, ihre Ähnlichkeit, die Kombinationen mit anderen Worten mithilfe mathematischer Eigenschaften beschreiben, zum Beispiel mit Abständen und Winkeln. Nach Vermessung der Anfragen an die KI kann diese dann damit die Antworten berechnen. Und was da herauskommt, ist wirklich sehr beeindruckend.

Sie haben gesagt, das Programm versteht eigentlich nicht, worüber es spricht, aber es gibt ganz vernünftige Antworten. Geht das denn überhaupt? Kann man über etwas denn vernünftig sprechen, wenn man es nicht versteht?

Haben Sie nicht auch schon die Erfahrung im normalen Leben schon gemacht, dass da Leute beeindruckende Dinge erzählen und wenn man ein bisschen nachbohrt, dann stellt man fest, dass das nur heiße Luft ist?

Gelegentlich.

Im Ernst, ich möchte gar nicht kleinreden, was diese KI-Modelle können. Und natürlich machen wir Menschen auch Fehler. Aber wenn wir von etwas reden, haben wir eine Vorstellung von den Begriffen, die wir nutzen, wir verstehen, was wir sagen. Wenn wir das Wort Wald oder Baum hören, dann haben wir sofort eine Vorstellung davon, und zwar nicht nur konkret von einem bestimmten Baum, von einer Kiefer oder einer Kastanie, sondern von dem – man nennt das – Konzept eines Baumes. Wir sind in der Lage, auch einen uns völlig unbekanntem Baum oder einen nur anders gewachsenen Baum als Baum zu erkennen und von einem Strauch zu unterscheiden. KI-Modelle können das nicht. Sie haben kein Verständnis von dem Konzept Baum, können aber trotzdem klug erscheinend über Bäume reden, ohne zu verstehen, was Bäume sind.

Inwiefern beunruhigt es Sie als einer der namhaftesten deutschen Informatiker, dass wir nun wieder „nur“ von in Amerika kreierten Programmen reden? Oder täuscht der Eindruck, und wir sind stärker, als wir glauben?

Die Sorge ist angebracht. Aber ich will mal gleich nur ein Beispiel nennen, wo in Deutschland, hier in Europa, tolle Künstliche Intelligenz entstanden ist: DeepL – die sind wirklich Weltspitze darin, automatisch Übersetzungen anzufertigen. Auch wenn Sie an die großen amerikanischen Internetunternehmen denken, dann ist es schon erstaunlich, wie viele

gut ausgebildete deutsche Entwickler dort in verantwortlichen Positionen dabei sind, wenn es um KI-Entwicklungen und Anwendungen geht. Auch in der Forschung können wir sehr gut mithalten, wir hier am Hasso-Plattner-Institut, aber auch an vielen anderen deutschen Unis, die eine tolle Chance sehen, zu etwas Neuem beizutragen und in Forschung und Lehre etwas Interessantes zu machen, was die Studierenden animiert, zu sagen: Mensch, das ist genau das Richtige, das will ich zum Beruf machen.

Warum gelingt das mit den praktischen Anwendungen hier zu selten?

Wir sind nicht so gut darin, massentaugliche Produkte oder Services zu erfinden und zu bauen, denken zu kompliziert, haben Scheu, etwas noch nicht vollständig durchdachtes Neues auszuprobieren. Nehmen Sie wieder das Beispiel der Künstlichen Intelligenz: Die KI hinter ChatGPT gibt es schon eine ganze Weile, hinzugekommen ist da im Grunde nur das Chat-Interface, das eine sehr bequeme und massentaugliche Nutzungsmöglichkeit für die KI bietet. Aber genau das hat den Unterschied ausgemacht und den weltweiten Hype gebracht. Darin sind die amerikanischen Unternehmen einfach gut, dass sie früh erkennen, welche Funktionalität hinter einer ansprechenden Oberfläche die Menschen anspricht und zur Nutzung verführt oder befähigt – denken Sie nur an Apple. Darin müssen wir einfach besser werden.

Aber das ist doch keine neue Erkenntnis.

Das hat auch etwas mit unserer Disposition zu tun, wenn Sie sich etwa in Europa die vielen klugen Gespräche und Diskussionen zur Regulierung von KI ansehen. Ich denke mir oft, wenn diese Energie zunächst einmal in das konstruktive Bauen von KI-Systemen gesteckt würde, dann könnten wir wenigstens aus eigenen Erfahrungen mitreden. Wir haben so ein bisschen die Veranlagung, theoretisch die Grenzen auszuleuchten und sehr gründlich die Risiken zu erfassen, und meinen, dass wir da jetzt schon dauerhaft gültige Antworten geben und alles jetzt schon regeln können. Das ist einfach zu früh und das Phänomen der Künstlichen Intelligenz zu neu, zu komplex und in all seinen Konsequenzen noch nicht vorstellbar. Und wenn dann etwa Explainability, also Erklärbarkeit für die Modelle, gefordert wird – können wir Menschen denn unsere Entscheidungen immer erklären? Wieso verlangen wir von der KI etwas, wenn wir das noch nicht mal von Menschen verlangen können?

Sehr sicher ist ja, dass im Verlauf dieses Jahres noch mehr KI-Sprachsysteme la ChatGPT auf den Markt kommen werden. Wie werden diese denn das Internet verändern – wenn wir einmal zurückblicken auf die Anfänge des Webs in den Neunzigerjahren, das Mitmach-Internet nach der Jahrtausendwende mit den sozialen Medien und Blogs, was ist die nächste Stufe?

Abgesehen davon, dass KI schon lange im Hintergrund vieler Internetanwendungen zum Einsatz kommt, gibt es mit den Künstlichen Intelligenzen heute im Netz ein intelligent erscheinendes Gegenüber. Was wir gegenwärtig in der Entwicklung des Internets sehen: Maschinen fangen an, miteinander zu interagieren. Das ist das „Internet der Dinge“. Massensensoren, die ihre Messdaten bereitstellen, und damit beispielsweise recht exakte Wettervorhersagen ermöglichen, gibt es überall auf der Welt, egal wo ich bin. Wohin das alles führt? Zur Digitalisierung gibt es ja von Anfang an immer eine dystopische Erzählung, nach der dies dazu führt, dass wir Menschen am Ende nichts mehr zu sagen haben, sondern dass die Maschinen übernehmen. Die optimistische Erzählung sagt immer: nein, nein, wir behalten das alles im Griff. Also, ich glaube, die Wahrheit wird irgendwo dazwischenliegen, wenn ich natürlich aus Eigenmotivation für meine Arbeit zur optimistischen Erzählung neige.

Wird diese Technologie sozusagen „alles“ umkrempeln?

Da ist so viel Bewegung reingekommen, da würde ich mir nicht anmaßen wollen, zu sagen, wohin das führt. Viele Erwartungen erscheinen mir übertrieben, und dies übrigens auch deshalb, weil die KI, wie wir sie heute kennen, während des Anlernens noch viel zu viel Energie verschlingt und zu ressourcenaufwendig ist, um auf breiter Front ausgerollt zu werden. Wenn wir den aktuellen Wissens- und Technikstand jetzt massenhaft in unzählige Produkte überführen würden in der realen Welt, dann würde dies das Klima ganz wegsprengen. Wir müssen also Wege finden, die KIs nicht nur besser, sondern auch viel energieärmer zu machen.

Noch einmal konkret gefragt nach einer Anwendung: Werden wir denn in ein paar Jahren künstliche Assistenten haben, die mit anderen künstlichen Assistenten zum Beispiel Termine absprechen – also wenn wir ein Gespräch mit Ihnen vereinbaren wollen, dann machen unsere KIs miteinander Termine aus und planen die An- und Abfahrt.

Da würde ich noch viel weitergehen, denn es wäre ja eine ziemlich einfache Sache, wenn es nur um Termine, Transporte oder eine Uhrzeit ginge. Wenn uns im HPI ein Vertreter aus der Wirtschaft oder einem anderen Forschungsinstitut besucht, der wissen möchte, wie ihm unsere Fähigkeiten helfen können, in seinem Verantwortungsbereich Prozesse, Produkte oder Dienstleistungen zu verbessern, kann ich mir durchaus auch schon zeitnah vorstellen, dass ich meinen künstlichen Assistenten bitte, zunächst einmal alles zusammenzustellen, was ich zur Vorbereitung dieses Gesprächs brauche. Also: Was macht diese Firma oder das Institut, für was sind die bekannt, was sind ihre Schwächen, was sollte ich über mein Gegenüber ansonsten noch wissen, mit dem ich sprechen werde? Muss ich den eher fröhlich abholen, oder muss ich ihn technisch beeindruckend? Die KI-Assistenten werden sicher sehr schnell viel mehr können, als so strukturierte Dinge wie Besuchsprogramme, Anfahrten oder Uhrzeit. Übrigens spielen auch hier die Nutzeroberflächen, also wie unkompliziert ich mit meinem KI-Assistenten umgehen kann, wieder eine entscheidende Rolle.

Herr Professor Meinel, Themenwechsel: Demnächst endet Ihre Amtszeit als Leiter des Hasso-Plattner-Instituts, dessen Führung Sie im Jahr 2004 übernommen hatten. Wo steht das HPI heute?

Es ist ein universitäres Forschungsinstitut, das den Topnachwuchs im Digital Engineering ausbildet, mit vielen Veranstaltungen, der Lernplattform openHPI und interessanten Schüleraktivitäten aber auch öffentlich Wirkung erzielt, indem es Politik und Gesellschaft erklärt und erlernbar macht, was Digitalisierung bringt und bewirkt. Als ich gekommen bin, war ich der fünfte Professor, heute sind es 22, und einige Berufungsverfahren laufen noch. Der erste nationale IT-Gipfel der Bundesregierung fand hier am HPI statt. Dazu ist mir übrigens jetzt beim Aufräumen meines Schreibtisches und beim

Aussortieren alter Materialien das Abschlussdokument aus dem Jahr 2006 in die Hände gefallen. Ich las den ersten Satz, dann den zweiten Satz, immer weiter – und stelle fest: Das ist ja noch brandaktuell. Wenn das zu einem heutigen IT-Gipfel rausgegeben würde, dann würden sehr viele Leute gar nicht merken, dass das von 2006 ist. Für eine führende Industrienation wie Deutschland schon sehr schade.

In der Tat bedauerlich.

Ich habe vor 25 Jahren Promotionsprojekte betreut zur Gestaltung der elektronischen Patientenakte, wir haben dazu Protokolle und Sicherheitstechniken entwickelt. So ein Promotionsprojekt das dauert drei, vier Jahre, und dann müssen die neuen Doktoranden neue Themen kriegen. Dass wir nach 25 Jahren da immer noch über dasselbe reden, ist so ein Fall, wo man als Wissenschaftler mit der Verständnislosigkeit ringt.

Zur Ruhe setzen wollen Sie sich aber nicht, wie wir wissen. Sie planen, eine Online-Universität zu gründen, die Kurse und Abschlüsse in wichtigen Informatikbereichen bietet, richtig?

Ja, ich will die an meinem Lehrstuhl entwickelten interaktiven Online-Lernplattformen weiterentwickeln. Man soll sich da richtig für ein Studienprogramm einschreiben und einen richtigen Studienabschluss, MBA, Master oder Bachelor erreichen können. Nicht nur einen Kurs mit Zertifikat belegen, wie das mehr als 15 Millionen Lernende bisher bei uns und unseren Partnern machen. In der Online-Uni muss man ein Curriculum aus mehreren Kursen absolvieren und innovative interaktive Lehrformate, welche die Studierenden zusammenbringen und auch die gemeinsame Bearbeitung und Bewertung von Studienprojekten ermöglichen. Auch unternehmerische und Management-Fähigkeiten sollen vermittelt werden. Ich glaube, die Zeit ist reif dafür, die technischen Mittel und Erfahrung für eine solchen Online-Uni sind verfügbar. Ich glaube, das könnte auch ein tolles Angebot an Entwicklungsländer sein, die ja immer Schwierigkeiten haben, ihre Eliten auszubilden, insbesondere in so einem wichtigen Bereich wie der Digitalisierung. Alle nach Amerika oder Europa zu schicken ist viel zu teuer, online aber wäre das umfassend und sehr preiswert möglich. Das wäre dann eine tolle Entwicklungshilfe, aber man könnte das auch für unseren eigenen Arbeitsmarkt nutzen, dass nämlich denjenigen, die einen Studienabschluss geschafft und Lust haben, zu uns zu kommen, ein drastisch vereinfachter Zugang zu unserem Arbeitsmarkt geboten wird. Also ich würde sehr gern die erste europäische digitale Universität aufbauen, die erste Universität mit Hauptgebäude und Forschungslaboren im Metaversum.

Neu im Digitec-Podcast



Und was wird jetzt aus Tiktok? Nachdem der Chef der App Rede und Antwort stehen musste, diskutieren wir ihre Zukunft.

www.faz.net/digitec-podcast

Und wer bezahlt Ihnen die?

Das ist zur Zeit noch ein Stück offen und ich suche nach Mitstreitern. Es gibt verschiedene Gespräche einerseits mit Stiftungen andererseits aber auch mit Unternehmen. Sie wissen ja, in Deutschland ist alles, auch eine Uni-Gründung ziemlich überreguliert. Um in einem recht langwierigen Prozess die staatliche Anerkennung zu bekommen, braucht es zum Beispiel schon von Beginn an eine ziemlich hohe Zahl an Professoren und das kostet.

Können sich Interessenten noch melden? Sehr gerne. Denn eine Beteiligung wäre nicht nur ein Investment, sondern eines mit, wie man so schön neudeutsch sagt mit Purpose.

Zum Schluss noch mal eine technologische Frage zu einer Technologie, die wir zu Beginn nicht thematisiert hatten: Quantencomputer. Auf was müssen wir uns da vorbereiten?

Quanten-Computing basiert auf quantentheoretischen Effekten, gleichzeitig kann nicht nur mit 0 und 1 gerechnet werden, sondern mit allen möglichen Zwischenwerten (Überlagerungen). Das hat riesige Auswirkungen auf die Geschwindigkeit von Berechnung. Was mit heutigen Computern in Jahrhunderten nicht berechenbar ist, kann mit Quantencomputern, wenn Sie denn mal da sind, in Sekunden berechnet werden. In manchen Bereichen, wie etwa der Sicherheit, muss deshalb schon heute gehandelt werden, weil wir wissen, dass solche Maschinen viele der heutigen Verschlüsselungstechniken in Windeseile knacken können.

Und wann kommen sie?

Da gibt's einen Wettbewerb, insbesondere zwischen den großen Unternehmen, IBM und Google sind da schon recht weit. Also ein paar Jahre wird das noch dauern, bis die ersten richtig leistungsfähigen Quantencomputer als Piloten zur Verfügung stehen. Und dann wird es noch ein paar Jahre dauern, bis Sie praktisch verfügbar, also bezahlbar und universell einsetzbar sind.

Das Gespräch führten **Alexander Armbruster** und **Carsten Knop**.