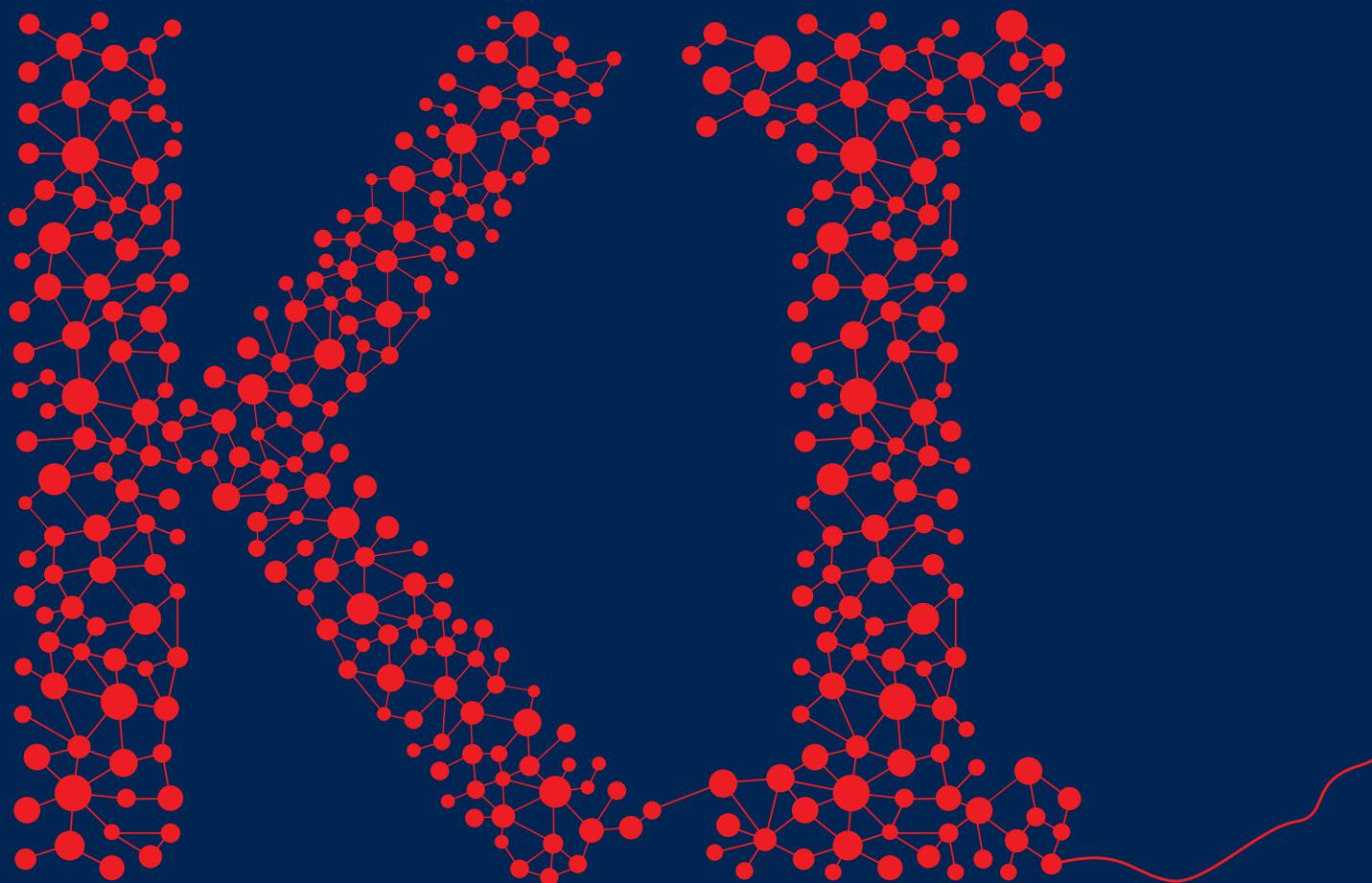


01|2022

CAMPUS:REPORT



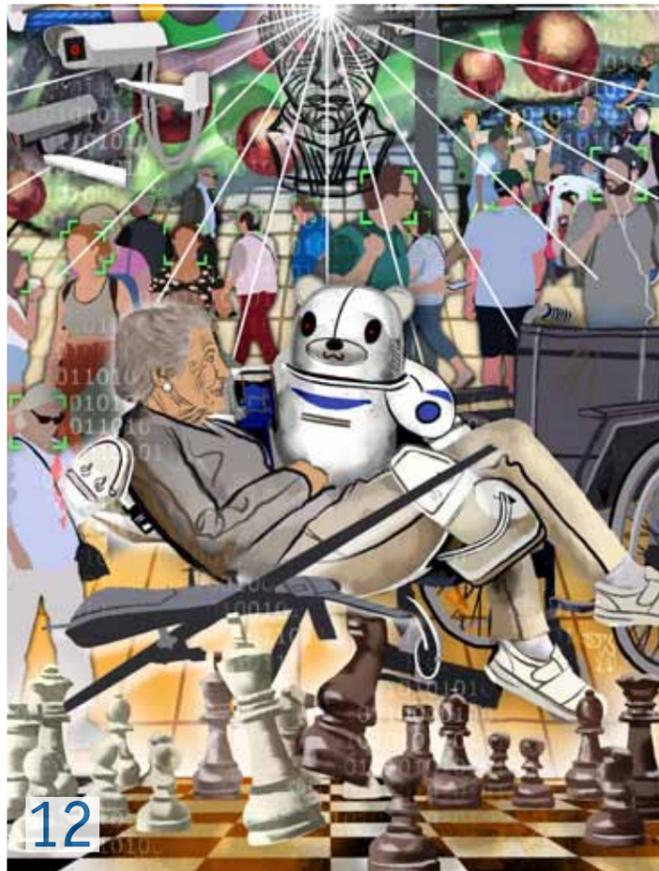
Schwerpunkt

Künstliche Intelligenz

- : Mehr als ein schlauer Mensch?
- : Algorithmen entdecken Karies
- : Hilfe gegen Fake News

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken



12



28



22



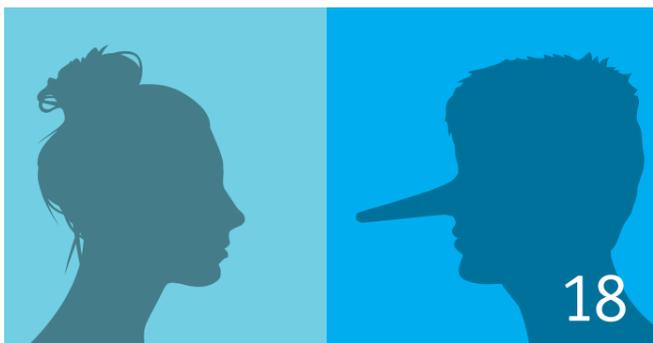
24



15



34



18

Selfie

04 Bit für Bit, Stein auf Stein

Schwerpunkt Künstliche Intelligenz

- 08 Ist KI gleich KI?
- 19 Mehr als ein schlauer Mensch?
- 12 Den Ausknopf wird es nicht geben
- 15 Roboter zum Anziehen
- 16 Achtung, Karies!
- 18 Wahr oder falsch?
- 20 Vom Stromvernichter zum Leichtgewicht
- 22 Sprache ist menschlich
- 24 Besser als Dr. med. Maschine

hin & weg

- 28 Erhellend – Warum Kosmopolit Robin Msiska in Duisburg landete
- 29 Phänomenal – Yigit Karaca schwärmt von der Studi-Stadt Champaign

Forschung

- 30 Mischen possible | Teilhabe? Diskriminierung? | Forschen am 3D-Laserdruck
- 31 Binnenschiff der Zukunft | Kaufen oder nicht? | Ungewisse Zeiten deuten | 75 Millionen Euro für die Research Alliance Ruhr

Forschung

32 Überlebenskünstler | Mathematik: Verstehen statt pauken | Netzwerk SATURN³

Campus

33 Was machen Sie da?

Alumni

34 Stefanie Schäfer: „Wir haben zwei Zuhause“

Mensch!

36 Die Siebenkämpferin

Personalien

38 Neu an der Uni

Eselsohr

42 LiveKorrektur

43 Impressum

Bit für Bit, Stein auf Stein

Was schwebt über der Baustelle und mauert, schleppt, mörtelt? Der Seilroboter des Mechatronik-Lehrstuhls – er hatte Weltpremiere. Fotos: Frank Preuß





So könnte das Mauern von morgen aussehen: Ein handelsüblicher Kalksandstein (23 Kilogramm) wird zunächst maschinell bemörtelt, dann vom Seilroboter zur richtigen Stelle transportiert, platziert (Bild) und – wenn es sein muss – auch versetzt. Das funktioniert über mehrere Etagen.



Doktorand Robin Heidel überprüft die Antriebstechnik in der Schaltzentrale. Alle Daten kommen hier zusammen.

Was ist das denn? Keine wirbelnden Roboterarme, kein wuchtiges Metallgehäuse. Stattdessen: ein Gerüst groß wie ein Haus, daran kreuz und quer verspannte Kunststoffseile. Sie bewegen einen kompakten, würfelförmigen Rahmen mit Greifer. Dieser trägt gerade einen Stein durch die Halle und platziert ihn auf einer Mauerreihe. Das Ding hier soll also ein Haus bauen können?

Es kann!
Zumindest in der Theorie.

Der Seilroboter, geht er denn in Serie, dürfte die Bauindustrie revolutionieren. Aus handelsüblichem Kalksandstein soll er bald in einem Tag eine ganze Etage von etwa 50 m² mauern und auch andere Arbeiten übernehmen: bemörteln, Steine unterschiedlicher Formate versetzen, Stürze einziehen. Und er wird noch mehr lernen, betont Professor Tobias Bruckmann, der die Arbeitsgruppe koordiniert. „Unser Ziel ist es, dass er mehrere Etagen übereinander schafft und schneller arbeitet als jetzt.“

Noch ist Kumpel Roboter nämlich sehr gemütlich unterwegs. Dafür ist er standfest und stark – 100 Kilo kann er schleppen –, präzise dank etlicher Sensoren und leise: Nur ein feines Sirren ist zu hören, wenn er rackert. Modernste Antriebstechnik halt. Die Seile werden über computergesteuerte Winden auf- und abgewickelt. Bruckmann lächelt. „Der Clou aber ist das!“ Er öffnet einen Metallschrank, zeigt auf eine Kiste, groß wie ein halber Schuhkarton. „In der Steueranlage steckt die Intelligenz.“

Seit fast 20 Jahren erforscht der Lehrstuhl, wo Seilroboter in der Industrie angewendet werden könnten, und entwickelt entsprechende Demonstratoren. „Im Bauwesen dagegen ist das meiste noch menschenzentriert, erst seit wenigen Jahren wird digital geplant“, sagt der Ingenieur. Er ist überzeugt, dass die Automatisierung auch in dieser Branche Berufe verändern und Tätigkeiten angenehmer machen wird. Werden nicht händeringend Fachkräfte gesucht? „Unser Seilroboter übernimmt körperlich anstrengende Aufgaben, kann auch nachts arbeiten, und die Qualität ist hoch.“

Wo bleibt der Mensch? „Den wird’s auf der Baustelle weiter geben. Zum Auf- und Abbauen des Roboters, bei Überwachung und Wartungsaufgaben – da wird er künftig gebraucht. Statt Maurerkelle sind dann Schraubenschlüssel und PC seine Werkzeuge.“ (ubo)

Zwei Jahre haben die UDE-Teams (**Mechatronik** sowie **Baubetrieb & Baumanagement**) an diesem Prototyp getüftelt. Partner waren das Institut für Angewandte Bauforschung Weimar und die Forschungsvereinigung Kalk-Sand. Fördergelder flossen vom Land und von der AiF. Teile der Erfindung sind bereits patentiert.

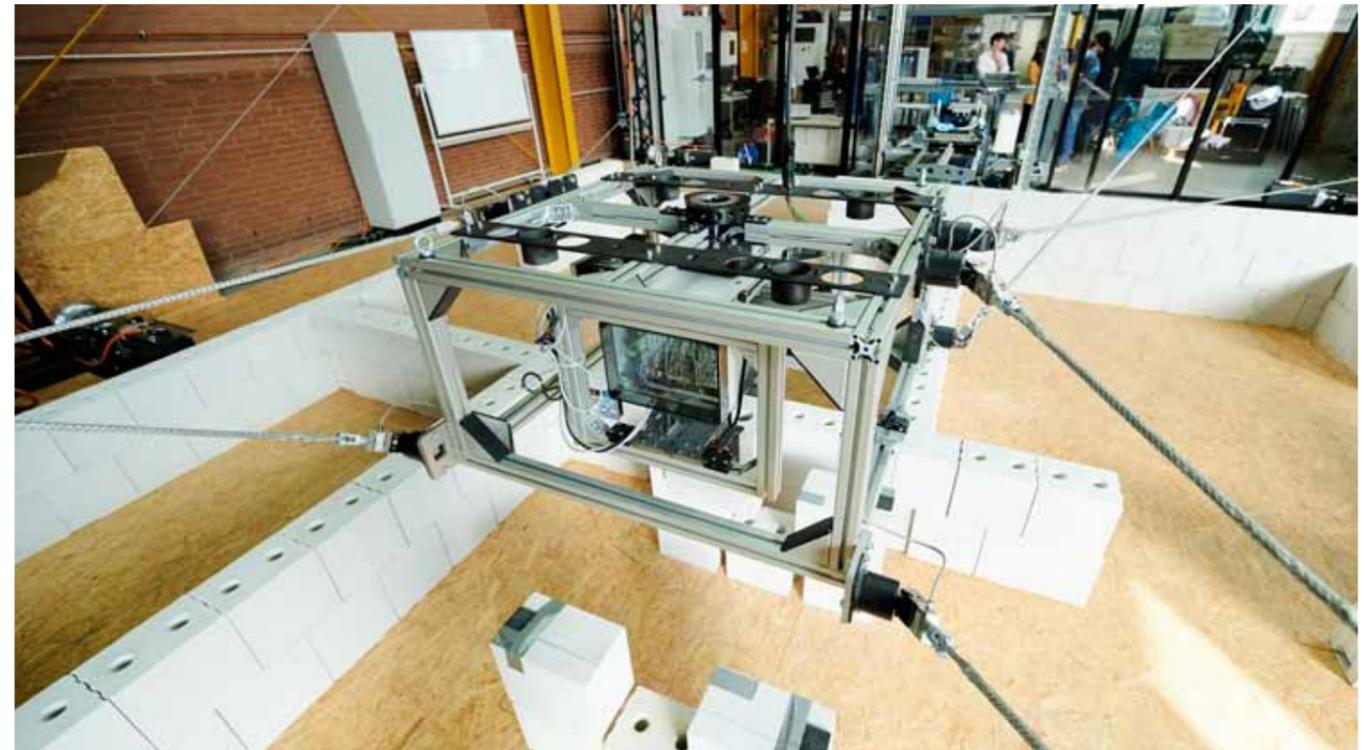
Mehr über den **Seilroboter im Video:**
udue.de/seilroboter



Alle Prozesse werden digital überprüft und gesteuert.



Die UDE-Professoren Tobias Bruckmann (l.) und Dieter Schramm.



Blick von oben: Der Seilroboter hat die ersten Mauerreihen geschafft.



Computergesteuerte Winden spulen die insgesamt 170 Meter Seil auf und ab. Das Seil (Bruchlast: fünf Tonnen) ist gängige Outdoor-Ware.



Neben den beiden Mechatronikprofs (Bild oben) gehören sie mit zu den Erfindern: die Doktoranden (v.l.) Roland Boumann, Robin Heidel und Patrik Lemmen.



Ist KI gleich KI?

Nein. KI, also Künstliche Intelligenz, ist der Oberbegriff für alle Arten von Technologien mit kognitiven Fähigkeiten, die man bisher nur von Menschen kannte. Eine genaue Definition scheitert aber daran, dass schon das Konzept von Intelligenz nicht klar bestimmt ist.

Alle bisher entwickelten Systeme gehören zur **Schwachen KI**: Sie können genau umrissene Aufgaben lösen – in der Regel besser als der Mensch –, aber am Tellerrand ist Ende. Wo die menschliche Dermatologin auch eine erfahrene Sängerin sein kann, wird ein KI-System, das zuverlässig Hautkrebs erkennt, genau darauf beschränkt bleiben. **Starke KI** hingegen gibt es in der Realität noch nicht: Sie könnte aus einem eigenen Bewusstsein heraus flexibel handeln und mindestens auf menschlichem Niveau Probleme unterschiedlicher Art lösen, so wie die beiden Roboter C3PO und R2D2 in *Star Wars*.

„Wir Menschen sind mit unseren Fähigkeiten so breit angelegt, da ist ein Computersystem noch weit von entfernt“, meint Professor Josef Pauli, Experte für Intelligente Systeme. KI bildet bisher lediglich einzelne menschliche intellektuelle Fähigkeiten nach. Statt für Aufgaben programmiert zu werden, kann eine KI eigenständig Antworten und Lösungen finden, indem sie aus Erfahrung schöpft und lernt, mit neuen Situationen umzugehen.

„Dabei geht es mitunter auch um sensomotorische Fähigkeiten“, weiß Pauli. „Angenommen, man gibt einem Roboterarm die Aufgabe, ein Objekt zu greifen, das außerhalb seiner Reichweite liegt. Dann muss er eine Vorstellung der eigenen Fähigkeiten und seiner Position im Raum haben,

um die Aufgabe lösen zu können – und sich zum Beispiel dort hinbewegen.“ KI wird von Menschen programmiert, doch es wird ihr überlassen, **wie** sie Aufgaben löst.

Für Unternehmen am interessantesten und für den derzeitigen Höhenflug der KI verantwortlich ist das **Maschinelles Lernen** (ML), ein Teilgebiet der KI: Hier lernt das System aus Erfahrung, indem es aus vorgegebenen Daten Muster erkennt, Regeln ableitet und sie – mit wachsender Datenmenge immer präziser – auf anschließende Fragen anwendet.

Innerhalb des ML gibt es wiederum das **Deep Learning** (DL), das Künstliche Neuronale Netze (KNN) verwendet, um Muster zu erkennen: Hier werden Daten aufgenommen, analog zum menschlichen Gehirn in vielen inneren Schritten verarbeitet und schließlich ein Ergebnis präsentiert. Aktuelle DL-Systeme sind bereits sehr erfolgreich: So analysieren KNN Überwachungsvideos, können Erkrankungen an der Stimme erkennen, Schweißnähte prüfen oder krakelige Handschriften auf Briefumschlägen entziffern.

Aber Deep Learning benötigt große Datensätze, viel Zeit und enorme Rechenkapazitäten. Diesen hohen Ressourcenbedarf möchte die KI-Forschung reduzieren. Eine weitere große Herausforderung besteht darin, Architekturen für DL so zu entwickeln, dass Menschen nachvollziehen können, nach welchen Regeln das System Entscheidungen trifft. „Wenn wir möchten, dass künftige KI-Systeme breit akzeptiert werden“, so Pauli, „ist diese **Erklärbare KI** wesentlich.“ (4j)

Mehr als ein schlauer Mensch?

Wäre Künstliche Intelligenz ein Alien, wie wäre es? Freundlich wie E.T., hilfsbereit wie kleine grüne Marsmännchen oder ein zähneflitschendes Monster, das uns ängstigt?

„Wahrscheinlich für jeden anders, aber KI ist eine so andere Art von Verarbeitung, als wäre sie nicht von dieser Welt“, meint Professorin Dr. Nicole Krämer. Das Bild von Außerirdischen, die wir uns mit der Entwicklung Künstlicher

Lernen und KI funktionieren anders als unser Denken, deshalb kommen sie uns so fremd vor.“

Ob menschliche oder künstliche Intelligenz: Die Disziplinen sind sich nicht einig, wie man das eine und das andere definiert (siehe S. 9). Klar ist, dass man schon in den 1960er Jahren versuchte, unsere Intelligenz in einem formalisierten Modell zu beschreiben und dies in Computerprogrammen nachzubilden. Das

den massenhaft aus dem Netz – insbesondere den sozialen Netzwerken – gewonnenen Informationen plus gesteigerten Rechenkapazitäten wurde eine datenbasierte Form der Künstlichen Intelligenz möglich, eben das Maschinelle Lernen. Wir bestimmen dabei nur noch die Rahmenbedingungen. „Was die Maschine tatsächlich lernt oder welche Zusammenhänge sie findet, bleibt für Außenstehende unklar. Sogar die Programmierer:innen wissen es in vielen Fällen



Fotos: AdobeStock.com (l.) | Martin Nigl (r.)

Hund und Muffin – wie ähnlich sehen sie sich?

Intelligenz auf die Erde geholt haben, findet sie sehr treffend. Es stammt von dem bekannten Physiker und Wissenschaftsjournalisten Harald Lesch.

Warum ist es so schwierig für uns, KI einzuordnen? Wie funktioniert die Mensch-Technik-Interaktion mit neuen, intelligenten Systemen? Das sind Fragen, mit denen sich Krämer, Leiterin des Fachgebiets Sozialpsychologie, beschäftigt. „Wir sind darauf ausgerichtet, menschliche Intelligenz zu verstehen, aber Maschinelles

war auch der ursprüngliche Gedanke: KI sollte uns helfen, ergänzen und verbessern.“

Was lernt die Maschine?

Einfach nur der schlauere Mensch ist KI aber nicht. Wenn heute die Systeme rasend schnell große Datenmengen analysieren und daraus Vorschläge und Entscheidungen ableiten oder menschliche Gegner im Schach oder beim Strategiespiel Go schlagen, sind sie in eng begrenzten Domänen schon jenseits des menschlichen Denkens und Verarbeitens angekommen. Mit

nicht, da das System aufgrund von ganz eigenen und meist nicht mit dem menschlichen Vorgehen zu vergleichenden Prozessen lernt und beispielsweise Muster findet, die ein Mensch sich nicht erschließen würde“, gibt Krämer zu bedenken. Doch das Maschinelle Lernen hat auch Grenzen – und der Mensch was zu lachen. So amüsierte man sich im Internet bei der so genannten *Dog-or-Muffin-Challenge* darüber, dass die Algorithmen nicht in der Lage waren, den treuen Blick eines kleinen braunen Hundes von Schokostücken in einem Muffin zu unterscheiden.

Künstliche Intelligenz ist uns oft noch fremd. Was wir tun können, um sie besser zu verstehen. Von Cathrin Becker

Dass der Mensch hier überlegen ist, wird heute gern für Captcha, also Sicherheitsabfragen auf Webseiten, genutzt: Wenn man zum Beispiel aufgefordert wird, auf einer Reihe von Fotos all diejenigen anzuklicken, die eine Ampel enthalten, oder man eine verzerrt dargestellte, willkürliche Zahlen-Buchstaben-Kombination eingeben soll.

Blackbox KI öffnen

Was wir kennen, können wir nachvollziehen; wie andere Menschen denken, fühlen und planen, verstehen wir deshalb – nicht aber, wie das bei Maschinen geht. Psychologin Krämer geht von verschiedenen Möglichkeiten aus, wie Menschen zu Schlussfolgerungen über das Funktionieren von Maschinen kommen. Eine ist, dass wir Annahmen über unser eigenes Verhalten und Funktionieren auf die Maschine übertragen – damit müssen wir zwangsläufig in Kauf nehmen, auch falsche Annahmen zu treffen.

Dieser Schritt wird dadurch unterstützt, dass wir zum Beispiel Roboter menschenähnlich aussehen lassen, ihn trainieren, so dass er uns imitiert oder nach unseren Vorlieben agiert. „Denken Sie an kommunizierende Geräte oder Sprachassistenten wie Alexa. Man kann beobachten, dass viele Leute die Interaktion vermenschlichen, was nicht überraschend ist. Denn es laufen dann unbewusst und automatisch soziale Skripte ab – etwa, dass wir die Maschine höflich behandeln oder uns wie einem Menschen gegenüber in einem positiven Licht darstellen“, stellt Krämer in ihren Studien fest. Bekommt eine Maschine dann noch ein sympathisches Gesicht oder niedliche Kulleraugen, weckt das bei den meisten Emotionen.

Ein anderer Ansatz, sich mit KI vertraut zu machen, ist: sich zu informieren. „Tatsächlich scheinen die meisten Nutzer:innen nur eine vage Ahnung davon zu haben, wie intelligente Algorithmen arbeiten“, sagt Krämer und verweist auf entsprechende Studien. Diese zeigen, dass sich ein Teil der Befragten lediglich vorstellen kann, dass das System auf Basis von gesammelten Daten funktioniert. Andere Ideen sind hingegen stark geprägt von Filmen und Medien, bei denen Maschinen vermenschlicht werden und ein Eigenleben führen. „Sie werden auch gern in ihrer Intelligenz überhöht dargestellt, was natürlich so noch nicht stimmt.“

Doch wie können wir uns ein realistisches Bild machen? Eine weitere Lösung könnte die *Explainable Artificial Intelligence* sein, also eine erklärbare KI. Hier soll das, was die lernenden Algorithmen an Zusammenhängen und Entscheidungsmustern produziert haben, in eine für Menschen verständliche Sprache übersetzt werden. „Nicht nur diejenigen, die programmieren, sondern vor allem die Nutzenden sollen verstehen können, wie das System zu seinen Ergebnissen und Empfehlungen kommt. Das schafft Vertrauen.“

Genutzt wird dabei beispielsweise die kontrafaktische Methode, das heißt: Auf Basis der Daten, mit der die Maschine lernt – also gesprochene

Eine Maschine mit Kulleraugen weckt bei den meisten Menschen Emotionen.

Nicole Krämer

Die 49-jährige Professorin für Sozialpsychologie ist seit 2007 an der UDE und forscht seit vielen Jahren zur Mensch-Technik-Interaktion und zur computervermittelten Kommunikation.

Zum Weiterlesen:

Krämer, N. et al.: KI-basierte Sprachassistenten im Alltag: Forschungsbedarf aus informatischer, psychologischer, ethischer und rechtlicher Sicht. Universitätsbibliothek, UDE, 2019. [udue.de/KI Sprachassistenten](https://www.udue.de/KI Sprachassistenten)

Sprache, Texte oder Bilder – wird zunächst beobachtet, wie sich das Resultat verändert. Auf diese Weise wird nachvollzogen, wie das System arbeitet. „Wichtig ist allerdings, zusätzlich Vertrauen herzustellen, zum Beispiel durch eine offizielle Prüfung und Zertifizierung von Systemen“, meint Nicole Krämer. „Ähnlich wie ein Großteil der Bevölkerung nicht genau verstehen kann, wie eine mRNA-basierte Impfung funktioniert, sich aber dennoch impfen lässt, weil die Menschen den Zulassungsprozessen vertrauen.“

Vertrauen und Offenheit sind also wichtig, um Künstliche Intelligenz verstehen zu lernen – damit sie für uns nicht das furchteinflößende übermenschliche Alien bleibt, aber doch mehr sein kann als das niedliche Runzelgesicht E.T.

Den Ausknopf wird es nicht geben

Ist es schlau, wenn der Mensch ein Wesen schafft, das ihm überlegen ist?
Philosoph Bernd Gräfrath über Macht, Intelligenz und Brettspiele.

Von Ulrike Bohnsack

Es ist faszinierend: Etwas, das nicht aus Fleisch und Blut ist, steuert Autos, chattet oder spielt mit uns, komponiert Musik, erkennt Krankheiten oder macht Vorhersagen für Finanzmärkte. Es ist beängstigend: Dieses Etwas kann Bilder und Nachrichten manipulieren, von uns unbemerkt Daten sammeln und vernetzen, neue (Kauf-)Bedürfnisse wecken, Menschen überwachen und sogar töten.

Künstliche Intelligenz ist einzigartig: Sie verarbeitet Daten in Nullkommanichts, sie lernt perfekt, wofür wir Monate oder Jahre bräuchten. – Moment! Der Mensch ist einzigartig: Er hat eine Seele und ein Bewusstsein, Gefühle und Fantasie, er handelt intuitiv, moralisch und verantwortlich. Das macht den Unterschied. Oder könnten Maschinen doch irgendwann fähiger sein als wir?

Bernd Gräfrath antwortet hierauf ganz im Stile eines Philosophen: „Ein technisches Ding mag uns im Rechnen schlagen oder aus einer Million Fotos Gesichter erkennen. Intelligenter sein heißt für mich dennoch mehr: zunächst einen Zweck setzen und dann die passenden Mittel wählen, um diesen Zweck zu erreichen. Davon sind unsere jetzigen Computer noch sehr weit entfernt, auch wenn sie tolle Fähigkeiten haben, die uns nutzen.“

Kontrollverlust?

Dass eines Tages nicht mehr wir Menschen die Daten auswählen, mit der KI trainiert, sondern künstliche neuronale Netze sich selbstständig machen, will Gräfrath nicht grundsätzlich ausschließen. Er weiß, dass genau diese Vorstellung, nämlich die Kontrolle zu verlieren, vielen Angst macht. Für den Professor ist ein bössartiger Roboter, der uns vernichten will, aber bloße Science-Fiction. Wahrscheinlicher sei, „dass unverant-

wortlich mit KI-Systemen umgegangen wird. Aus Gedankenlosigkeit oder weil sie in falsche Hände geraten.“ So könnten etwa manipulierte Nachrichten oder das Tracking von Personen unsere Demokratie gefährden.

Längst gehe es nicht mehr darum, ob wir Künstliche Intelligenz haben wollen, sondern, was wir ihr erlauben zu tun. „Die Menschheit wird doch nicht sagen: Dieser ganze technische Fortschritt ist nichts. Kehren wir zurück auf einen kulturellen Stand, bei dem es noch mechanische Waschbretter gab. Unrealistisch, oder? Wir müssen daher mit den unerwünschten Nebeneffekten der technischen Zivilisation zurecht kommen. Und das ist schwierig.“

„Der bössartige Roboter, der uns vernichten will, ist bloße Science-Fiction.“

Wer ein mächtiges Werkzeug entwickelt, löst etwas aus. Das zeigt das Wettrüsten mit Cybersystemen. KI braucht deshalb einen ethischen Rahmen und Kontrollmechanismen. Nur: Wer legt die Normen fest? Dass alle Welt einem gemeinsamen Regelwerk oder einer Institution folgt, ist heute schon illusorisch und für Gräfrath eine der vielen ungelösten Fragen.

Selbstbestimmtheit?

Für ihn gibt es keinen Bereich, in dem KI grundsätzlich tabu sein sollte, selbst in der Pflege nicht. Braucht es den Menschen künftig gar nicht mehr, oder gäbe es – optimistisch gedacht – die historische Chance, sich von der Arbeit zu befreien? „Es ist ein Trend seit der industriellen

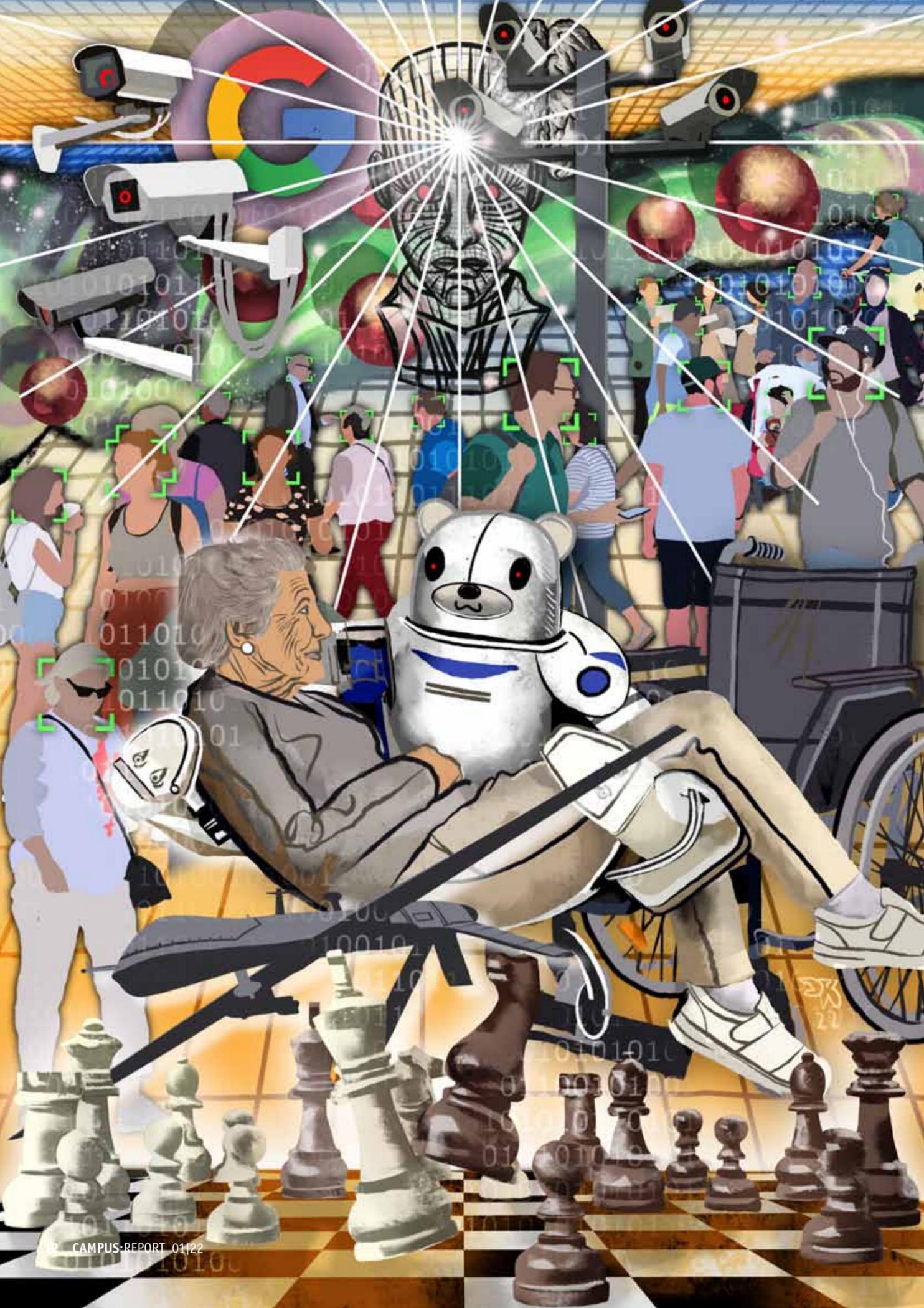


Illustration: Julius Klemm

Revolution: Maschinen ersetzen Arbeitskräfte. Ich glaube dennoch nicht“, so Gräfrath, „dass wir unsere Existenz werden rechtfertigen müssen. Traditionelle menschliche Talente wird man noch sehr lange benötigen. Ganz zu schweigen von den persönlichen Kontakten, die man vermutlich haben möchte.“

Nicht ausschließen will der Philosophieprofessor, dass wir irgendwann nicht mehr verstehen, wie KI zu ihren Entscheidungen kommt. „Ein Beispiel: Ein Programm sagt: Ich gebe diese Anpflanzempfehlungen, dann wird die Ernte ideal. Der Mensch ist skeptisch, macht es trotzdem, und der Ertrag ist tatsächlich hervorragend. Dann ist man Nutznießer dieser überlegenen

KI nutzen, aber nicht verstehen: „Dann hat man den Status eines Schäfchens, das vom guten Hirten versorgt wird.“

Intelligenz, aber hat den Status eines Schäfchens, das vom guten Hirten versorgt wird. Wollen wir das? Und wissen wir, ob der Hirte immer etwas für uns Gutes will? Genau das müssen wir uns fragen. Die Vorteile zu genießen, ohne zu verstehen, wie sie zustande kommen, entspricht nicht dem aufklärerischen Ideal vom selbstbestimmten Menschen.“

Wenn wir es zulassen, werden Computer moralisch relevante Entscheidungen treffen. Ein vieldiskutiertes Beispiel ist die Dilemma-Situation beim autonomen Fahren: Wohin lenkt das Auto, um einen Auffahrunfall zu vermeiden – nach links in die Seniorengruppe, nach rechts in die Rad fahrenden Kinder? Der Mensch muss die Regeln definieren und bleibt verantwortlich.

Gefühle und eigener Wille hingegen lassen sich nicht in Algorithmen übersetzen – noch nicht. Dass auch nicht-kohlenstoffbasierte Wesen ein Bewusstsein entwickeln können, hält Bernd Gräfrath übrigens grundsätzlich für möglich. „Wenn es in ganz ferner Zukunft so weit sein sollte, dass eine Maschine Zwecke verfolgt und sich selbst als Subjekt eines Lebens sieht mit Plänen und einer Vergangenheit, dann müssen wir diesem Wesen auch Personenrechte zubilligen. Dann dürfen wir es vielleicht auch nicht mehr ausschalten, weil das wie Töten wäre.“

Übertragbare KI

Spricht man mit Gräfrath über technikphilosophische Fragen, landet man schnell bei Schach, nicht nur, weil es seine Leidenschaft ist. Denn es gibt einen Zusammenhang zwischen Brettspielen und Maschinellen Lernen: 2016 sorgte das Programm AlphaGo für Aufsehen. Es war mit 10.000 Meisterpartien des asiatischen Strategie-spiels Go trainiert und schlug dann den weltbesten Spieler. Googles Firma DeepMind entwickelte daraus AlphaZero. Dank künstlicher neuronaler Netze und Lernalgorithmen brachte dieses Programm sich in Kürze Schach, Go und Shōgi selbst bei, ohne menschliches Zutun.

„Dem Konzern ging es nicht darum, Spiele-Weltmeister zu sein, sondern das System zu übertragen. Und das scheint gelungen: Die jüngste KI-Software heißt nun AlphaFold und hat wohl eine der schwierigsten Probleme der Molekularbiologie gelöst: die dreidimensionale Architektur von Proteinen vorherzusagen, was wichtig ist für die Entwicklung von Medikamenten. Wir haben es hier also mit einem selbstlernenden Mechanismus zu tun, der für alles Mögliche taugt. Davon ist noch Erstaunliches zu erwarten.“

Ist KI für Bernd Gräfrath also mehr Segen als Fluch? „Die Geschwindigkeit der Entwicklung“, gibt er zu, „beunruhigt mich schon. Und da neue Techniken bislang oft missbraucht wurden, bin ich nicht optimistisch, dass es künftig anders sein wird. Nur wären die Konsequenzen weitreichender.“ Sollte je eine autonome Supermaschine entstehen, müsste man sie dann nicht besser notstoppen können? „Das zu glauben, ist zwar menschlich“, so der Professor, „aber wenn sie wirklich intelligent ist, wird es den Ausknopf nicht geben!“

Foto: Privat



Bernd Gräfrath

Der Philosophieprofessor lehrt schon seit 1992 an der UDE. Sein Schwerpunkt ist *Ethik und Technik*. Der 63-Jährige befasst sich außerdem auf hohem Niveau mit Schachproblemen – und setzt dabei KI ein: „Ich nutze sie, um meine Kompositionen auf Korrektheit zu überprüfen.“

Mit dem polnischen Schriftsteller Stanislaw Lem, der in seinen visionären Büchern viele technische Innovationen vorweggenommen hat, war Gräfrath gut bekannt. Über „den interessanten Denker“ hat er auch publiziert. Jüngst erschien dieser Aufsatz: *AlphaZero und Lems GOLEM: Über die Zukunft der künstlichen Intelligenz*, in: Rzeszutnik, Jacek Aleksander (Hg.): Ein Jahrhundert Lem, Neisse-Verlag 2021.

Roboter zum Anziehen

Wer einen Schlaganfall hatte, muss oft erst wieder lernen, sich zu bewegen. KI-gesteuerte Exoskelette und Orthesen können dabei helfen. Zu solch speziellen Systemen forscht Elsa Kirchner.



Foto: Frank Preuß

Frau Kirchner, Sie befassen sich mit Exoskeletten. Was ist das genau?

Das sind Außenskelette, die eng am Körper getragen werden und sich relativ leicht anlegen lassen. Es gibt passive Systeme, die ohne Energiezufuhr auskommen und die Menschen etwa bei Überkopparbeit oder beim Heben entlasten. Außerdem gibt es aktive, von Motoren angetriebene Systeme. Die finde ich besonders spannend, weil es letztlich Roboter sind, die man anhat. Solche aktiven Exoskelette haben eine Steuerungstechnik, sie können ihr Verhalten anpassen oder auch lernen. Dank ihrer Motoren sind sie in der Lage, die Arme oder Beine eines Menschen gezielt zu bewegen.

Damit lässt sich zum Beispiel verloren gegangene Motorik kompensieren, etwa nach einem Schlaganfall. Mit Exoskeletten lässt sich auch trainieren, Beweglichkeit und Empfindungen wiederzugewinnen. Unser Gehirn besitzt eine große plastische Anpassungsfähigkeit und kann sich neu vernetzen und Funktionen umprogrammieren. So ist es möglich, dass Hirnregionen die Aufgaben von gestörten Arealen übernehmen. Diese Reorganisation lässt sich durch Übungen verstärken.

Wo steckt da genau die Künstliche Intelligenz?

So ein Exoskelett muss grundsätzlich eine gewisse Intelligenz haben, weil es je nach individuellem Bedarf und Ziel helfen soll. Außerdem müssen Beine, die sich ja rhythmisch bewegen, anders unterstützt werden als ein Arm, der zielgerichtet agiert – beispielsweise beim Greifen einer Tasse. Das Exoskelett muss also Fähigkeiten autonomer Systeme besitzen, aber gleichzeitig auch wissen, wann und wie der Mensch genau Unterstützung braucht, und es muss dessen Bewegungen voraussehen. Hierfür sind sehr fortschrittliche Mensch-Roboter-Schnittstellen vonnöten, an denen ich forsche.

Elsa Kirchner (45) hat Biologie studiert, in Informatik promoviert und am Bostoner MIT (USA) neurowissenschaftlich zur Messung von Gehirnaktivität geforscht. Mehrfach wurde sie für ihre Arbeit ausgezeichnet. Seit Herbst 2021 verstärkt sie als Professorin für Systeme der Medizintechnik die Ingenieurwissenschaften der UDE. Außerdem leitet sie seit 2011 verschiedene Teams am Robotics Innovation Center des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz in Bremen.

Eine Methode ist, dass das Exoskelett von Algorithmen gesteuert wird. Diese lernen anhand von Daten und Simulationen, einen Bewegungswillen zu erkennen und ihn auszuführen: Zum Beispiel werden durch ein Elektroenzephalogramm (EEG) bzw. durch ein Elektromyogramm (EMG) Signale von Gehirn und Muskelaktivität des betroffenen Menschen ausgelesen; außerdem werden die Augenbewegungen aufgezeichnet. Wenn das Exoskelett gelernt hat, eine Person zu interpretieren, muss es in der Anwendung kontinuierlich weiterlernen. Denn der Mensch ändert ständig sein Verhalten, und diesem muss es sich immer wieder anpassen.

Übernehmen die Geräte das Kommando?

Nein. Sie unterstützen letztlich nur, wo es nötig ist. Exoskelette unterliegen sehr strengen Sicherheitsvorkehrungen. Selbst wenn die Software gehackt und komplett verrücktspielen würde, könnten die Systeme, wie ich sie entwickelt habe, rein mechanisch niemals einen Menschen schädigen. Die letzte Sicherung liegt hier nicht in der Software, sondern in der Hardware. Wir verbauen beispielsweise mechanische Endanschläge in den Roboterjunkten, die es nicht zulassen, dass ein Motor den Arm einmal um 360 Grad dreht. Es geht nur so weit, wie es der betroffenen Person selbst möglich ist. (ubo)

Achtung, Karies!

Keine Utopie: Algorithmen entdecken schlechte Zähne. Von Birgit Kremer

Die Situation kennt wohl jeder: Mit offenem Mund und leichtem Herzklopfen liegt man auf dem Zahnarztstuhl und lauscht den kryptischen Zahlen-Buchstaben-Kombinationen: „Drei sieben c okklusal, drei acht fehlt ...“. Für diesen Blick auf den Zustand des Gebisses nehmen sich Zahnärzt:innen viel Zeit, damit sie nichts übersehen und die richtige Diagnose ableiten. Wie praktisch wäre es da, wenn Künstliche Intelligenz ihnen bei der Befundung assistieren könnte.

Genau diese Idee brachte ein Team von Zahnmediziner:innen (LMU München) mit den KI-Spezialisten des Softwaretechnik-Instituts paluno (UDE) zusammen. „Intelligente Systeme leisten bereits bei der Analyse von Röntgenbildern gute Dienste. Wir wollten herausfinden, ob das auch mit Fotos von Zähnen funktioniert“, sagt Informatiker Dr. Marc Hesenius. Fotografien lassen sich günstig anfertigen und kommen ohne Strahlung aus; aber kann eine Software darauf Karies entdecken?

Gesund, mit Loch, kariös ohne Loch

Zur Klassifikation von Karies gibt es in der Zahnmedizin ein anerkanntes Schema. Es unterscheidet zwischen einer gesunden Zahnoberfläche, einem Zahn mit Kavität (mit Loch)

sowie einer kariösen Oberfläche ohne Kavität. Das heißt: Ein automatisches System müsste selbstständig feststellen, in welche dieser drei Kategorien ein abgebildeter Zahn fällt.

„Würde man die Software traditionell programmieren, also ohne KI, würde man versuchen, hierfür Regeln zu formulieren, die ein Algorithmus abarbeiten kann. Doch dieser Ansatz stößt bei der Bilderkennung schnell an seine Grenzen“, erklärt Hesenius' Teamkollege Ole Meyer. „Selbst standardisierte Fotos von Zähnen haben zu viele unterschiedliche Merkmale und Besonderheiten. Diese müssten bei der Programmierung mitgedacht werden.“ Einen Ausweg bietet das Maschinelle Lernen – die derzeit erfolgreichste Form der Künstlichen Intelligenz. Die Idee dabei: Ein Computerprogramm erarbeitet sich die Regeln für die richtige Kategorisierung selbst.

Ohne Training keine Intelligenz

Dafür braucht man im Grunde zwei Hauptzutaten: 1. einen Datensatz mit vielen Beispielen

(hier: viele Fotografien von Zähnen) und 2. Informationen über diese Daten (hier: die richtige Karies-Kategorie). Aus diesen Zutaten können Machine-Learning-Algorithmen ein statistisches Muster für die richtigen Kategorisierungen ableiten. Dazu gleichen sie in vielen Einzelschritten immer wieder die Daten mit den jeweiligen Informationen ab: Die Algorithmen weisen den Daten Informationen zu, prüfen, ob die Zuweisung richtig war, und lernen aus ihren Fehlern. So optimieren sie sich fortlaufend. Am Ende dieses Trainingsprozesses kann ein KI-Programm mit hoher Wahrscheinlichkeit bestimmen, welche Information zu einem Datensatz gehört. In unserem Fall heißt das: Es erkennt, welche Karies-Kategorie auf einem Zahn-Bild zu sehen ist.

Wie sehen Maschinen?

Für ihre Software wählten Hesenius und Meyer eine Sorte von Machine-Learning-Algorithmen, die sich für die Bilderkennung besonders gut eignet: die Convolutional Neural Networks (CNN). Ähnlich wie die menschliche Sehrinde verarbeiten diese künstlichen neuronalen Netze Bildinformationen in verschiedenen Schichten und kombinieren die Ergebnisse. Die mathematische Operation dahinter nennt sich Faltung; daher der Name CNN, der zu Deutsch etwa

faltendes neuronales Netzwerk bedeutet. Mit jeder zusätzlichen Schicht des CNN lassen sich komplexere Strukturen auf den Bildern identifizieren.

Mit knapp 2.000 Fotos von einzelnen Zähnen brachten die Forschungsteams dem neuronalen Netz bei, Karies zu erkennen. (Der Karies-Zustand auf den Bildern war zuvor professionell bewertet worden.) Anhand von weiteren 500 Fotos überprüften sie anschließend, wie gut die Software ihre Aufgabe beherrscht. „Das Ergebnis ist beeindruckend“, so Ole Meyer. „Nach dem vollständigen Training konnte das CNN eine kariöse Oberfläche in 92,5 Prozent der Fälle korrekt erkennen, bei Löchern waren es 93,3 Prozent.“ Die Teams setzten ihre KI auch bei anderen Diagnosen ein: So konnte sie den Zustand von Zahnversiegelungen zu etwa 90 Prozent korrekt klassifizieren.

KI versus Zahnärzt:in?

Wird KI also irgendwann Zahnärzt:innen ersetzen? „Mit Sicherheit nicht“, meint der Zahnmediziner Professor Jan Kühnisch (LMU München). „Aber sie kann eine wertvolle Unterstützung sein, indem sie beispielsweise einen Vorbefund erzeugt und auf bestimmte Stellen hinweist, die genauer untersucht werden sollten. Gerade die Erkennung von Karies im Frühstadium ist oft gar nicht so leicht, vor allem

wenn man noch unerfahren ist. Da kann eine gut trainierte KI wahrscheinlich sogar besser sein als der Mensch und somit das Risiko verringern, einen Befund zu übersehen oder falsch zu interpretieren. Auch lästige Dokumentationsarbeiten könnten automatisiert erfolgen, so dass wir Zahnärzt:innen mehr Zeit für die Beratung und Versorgung haben.“

Bevor Künstliche Intelligenz in der Zahnmedizin Standard werde, sei aber noch viel zu tun, betont Dr. Marc Hesenius. „Die Studien wurden quasi unter Reinraumbedingungen durchgeführt. Sie basieren auf standardisierten, qualitativ hochwertigen Fotografien einzelner Zähne, die im Alltag normalerweise nicht zur Verfügung stehen. Zudem konzentrierten sich die Untersuchungen auf einen kleinen Teil von Zahnerkrankungen; für den Praxiseinsatz muss eine KI noch viele andere Befunde kennenlernen.“

Daten: wichtigster Rohstoff

Und es müssen sehr viel mehr Daten her. Denn eine Künstliche Intelligenz ist nur so gut wie ihre Trainingsgrundlage. Lernt sie beispielsweise nur mit Daten von zahnärztlich gut versorgten Patient:innen, kann man sie logischerweise nicht einfach für andere Patientengruppen einsetzen.

Zum Glück nimmt das Thema Gesundheitsdaten-Management gerade mächtig Fahrt auf. So können

wir uns vielleicht schon bald entspannt auf dem Behandlungsstuhl zurücklehnen. Unser Gebiss wird fotografiert, und schon wenige Sekunden später präsentiert uns die Zahnärztin oder der Zahnarzt das Ergebnis auf dem Tablet: „Sie sehen, es ist alles in Ordnung. Bis zum nächsten Mal!“

Demos der Software sind über die Projektseite verfügbar: dental-ai.de

Außerdem haben die Teams aus Essen und München ihre Ergebnisse gemeinsam im *Journal of Dental Research* sowie in *Diagnostics* veröffentlicht: udue.de/cariesdetection



Wahr oder falsch?

Verdrehte Tatsachen und dubiose Behauptungen verbreiten sich im Netz rasant. Das Projekt PREVENT will Institutionen wie der Polizei helfen, das zu verhindern. Von Ulrike Bohnsack

Vergangenen Dezember kursierte die Nachricht in den Sozialen Medien, ein 13-Jähriger aus Zerbst (Sachsen-Anhalt) sei nach einer Corona-Zwangsimpfung gestorben. Die Stadt wolle den Fall vertuschen. Eine Lüge. Die Stimmung kochte so hoch, dass eine Schule Drohungen erhielt.

Falschmeldungen wie diese sorgen für einen gefährlichen Sog. Sie verunsichern die Menschen, säen Zwietracht und verzerren das gesellschaftliche Meinungsbild. Nun gibt es Institutionen, die großes Vertrauen genießen, wie Polizei und Feuerwehr. Sie sind zunehmend auf digitalen Kanälen aktiv und könnten gegensteuern, damit gefälschte Texte, Fotos oder

Videos nicht massenhaft geteilt werden; doch oft gibt es Unklarheiten, wie mit solchen Inhalten umzugehen ist. PREVENT soll hier helfen. In diesem Projekt arbeiten vier Universitäten und eine Softwarefirma zusammen – gefördert mit 1,6 Millionen Euro vom Bundesforschungsministerium.

„In den kommenden drei Jahren werden wir für Behörden und Organisationen, die mit Sicherheitsaufgaben betraut sind, Trainings und technische Tools entwickeln, damit sie Desinformationskampagnen im Netz erkennen und ihnen vorbeugen können“, erklärt Professor Dr. Stefan Stieglitz. Der Experte für digitale Kommunikation leitet das Projekt, bei dem

auch Methoden der Künstlichen Intelligenz eingesetzt werden.

Was macht eine Desinformation aus?

Sie wird gezielt verbreitet, um Menschen zu täuschen, zu schaden oder um demokratische Debatten zu untergraben. „Die irreführenden Informationen können inhaltlich falsch, aber auch aus dem Kontext gerissen sein“, sagt Projektmitarbeiterin Jennifer Fromm. „Dahinter können finanzielle oder Machtinteressen stehen, ebenso politische Motive – bis hin zu dem Ziel, die politische Ordnung zu zerstören.“

Dass Nachrichten manipuliert und anschließend gestreut werden, hat es in allen Epochen gegeben. Heute jedoch gehören Fake News zu unserem Alltag. Und ihre Zahl steigt, wenn das Bedürfnis, mehr zu wissen, hoch ist: in Krisen wie der Covid-19-Pandemie, bei kontroversen Debatten, etwa um Flüchtlinge, oder vor wichtigen Wahlen – wie dem US-Wahlkampf 2020.

Anders als in analogen Zeiten sind Desinformationen durch die digitalen Medien rasend schnell in der Welt und lassen sich kaum vollständig löschen; sie zu erkennen, wird außerdem immer schwieriger, weil sie klassischen Nachrichten oft täuschend ähnlich sehen. Oft werden Falschmeldungen koordiniert verbreitet, durch reale Personen, aber auch durch Social

Professor Stefan Stieglitz leitet die Forschungsgruppe Digicat. Sie untersucht die digitale Transformation und deren Auswirkungen auf Unternehmen, andere Organisationen sowie auf Gesellschaft und Individuen. Die Forschung ist interdisziplinär ausgerichtet und basiert auf fortgeschrittenen Methoden der Datensammlung und -analyse.

PREVENT steht für Trainingsansatz zur Vermittlung von Maßnahmen zur Prävention digitaler Desinformationskampagnen.

Wie erkennt man Desinformation? Jennifer Fromm empfiehlt u.a. diese Seite der Bundesregierung: [udue.de/desinformation](https://www.bundesregierung.de/ue/ue/de/information)

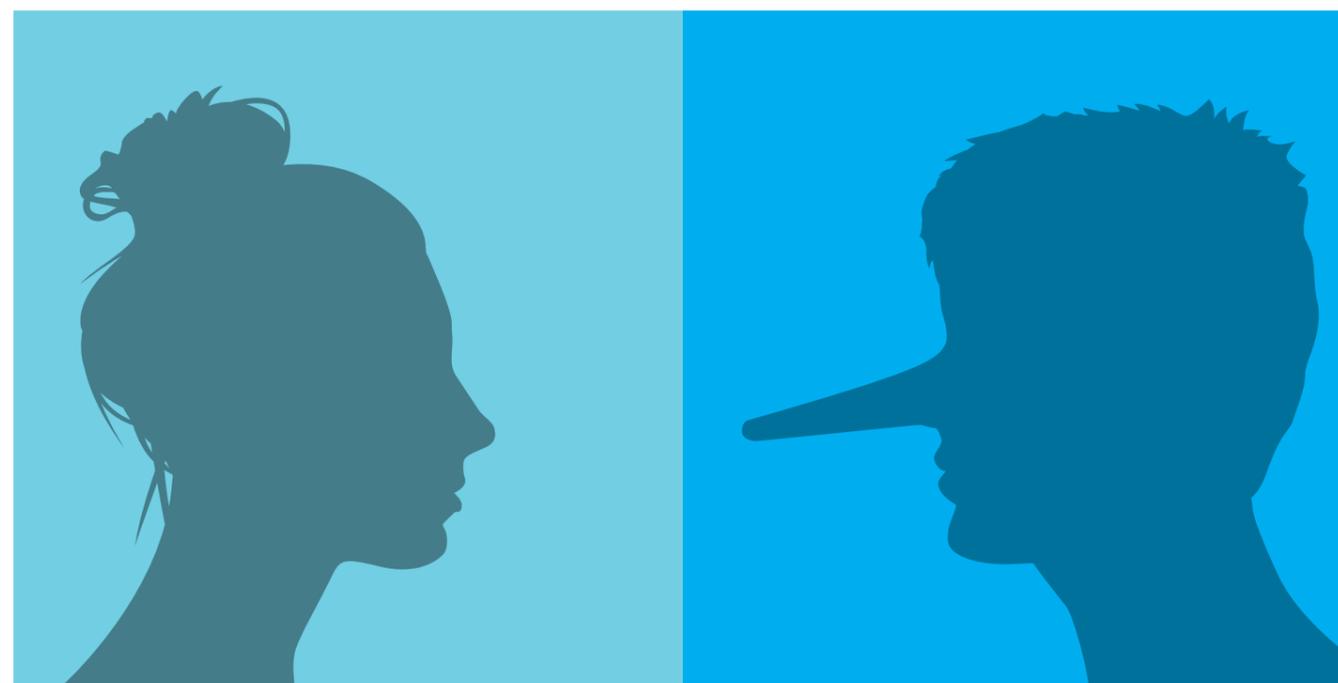


Foto: AdobeStock.com/Bearbeitung: UDE

Bots (also Programme, die so tun, als seien sie Menschen). Die Kanäle dafür sind die Sozialen Medien, Webseiten und Messengerdienste.

Wer ist anfällig?

Wenn Menschen Unwahres teilen und somit helfen, dass es viral geht, geschieht dies selten aus böser Absicht. Einige Studien besagen, jüngere Menschen sind empfänglicher für Desinformationen, bei anderen sind es die Älteren. Professor Stieglitz und Doktorandin Fromm halten weniger das Alter für entscheidend als die Medienkompetenz des einzelnen und ob jemand Informationen grundsätzlich hinterfragt. „Viele überschätzen ihre Fähigkeit, Fake News zu erkennen. Und selbst wer versiert im Umgang mit Medien und ihren Inhalten ist, kann auf sie reinfallen“, sagt Stieglitz.

Psychologische Aspekte tragen dazu bei: Wenn viele eine Information glauben und verbreiten, hält man sie schneller für wahr. Geteilt wird gerne, was starke Emotionen hervorruft. „Auch glaubt man lieber das, was dem eigenen Weltbild entspricht. Dieses Phänomen nennt man Confirmation Bias, zu Deutsch: Bestätigungsfehler“, so Stefan Stieglitz. Hierdurch kann man in Filterblasen geraten, in denen die eigene Sicht fortlaufend bestätigt wird. Man empfindet diese dann nicht mehr als nur *eine Meinung von vielen* und reflektiert das Thema ungenügend.

Auch Chatgruppen von Messengerdiensten können eine Blase sein und das Gefühl vorgaukeln, man sei in der Mehrheit.

Die Rolle vertrauenswürdiger Stellen

Das beste Mittel, Unwahres auf digitalen Kanälen klein zu halten, ist eine glaubwürdige Quelle. „Ein Tweet von offiziellen Akteuren kann dazu beitragen, eine Falschinformation wirksam zu korrigieren“, betont Jennifer Fromm, „erst recht, wenn die Einrichtung oder Person gut angesehen ist und ihr Expertise zugeschrieben wird. Arbeiten mehrere vertrauenswürdige Organe koordiniert zusammen, können sie präventiv noch besser gegen Fake-News-Kampagnen vorgehen.“

Ein Problem für Polizei und andere zentrale Akteure: Millionen Posts fluten täglich das Netz und die Sozialen Medien. „Es lässt sich also nur mit großem Aufwand feststellen, was wahr ist. Daneben muss man bewerten, was unter Meinungsfreiheit fällt“, sagt der 44-jährige Professor. Die Partner im Projekt PREVENT wollen deshalb auch ethisch-rechtliche Fragen klären, etwa nach welchen Regeln staatliche Stellen Diskussionen im Netz beeinflussen sollten und dürfen.

Maschinelles Lernen

„Zur automatischen Erkennung von Falschnachrichten wollen wir ein System entwickeln,

das auf Machine-Learning-Ansätzen beruht. Um das System zu trainieren, werden wir unter anderem Social-Media-Daten nutzen, die bei Desinformationskampagnen während der COVID-19 Pandemie entstanden“, erklärt Stieglitz. „Der Algorithmus lernt dabei permanent hinzu, erkennt Muster und Zusammenhänge und kann Desinformationen zu anderen Themen erkennen.“ Vorstellbar ist auch, dass ein gutartiges Bot-Netzwerk Fake News detektiert und bei den Plattformbetreibern meldet.

Auch die Gegenseite nutzt Künstliche Intelligenz. Stichwort *Deepfakes*, perfekt gefälschte Videos. Schon jetzt ist es möglich, Personen auszutauschen oder Stimmen so zu manipulieren bzw. zu imitieren, dass jemand abstruse Aussagen trifft. Kämpft man da nicht gegen Windmühlen? „Keine Frage, die Mechanismen werden immer besser, die Bedeutung von Sozialen Medien wird weiter wachsen und somit auch die Zahl an Falschinformationen“, meint Stefan Stieglitz. „Wir brauchen daher dringend Strategien, um sie einzudämmen. Hierzu zählt, fragliche Informationen zu markieren, Falschnachrichten öffentlich zu widerlegen oder groß angelegte Manipulationsversuche aufzudecken.“

Im Fall des mutmaßlichen Impftoten sorgte übrigens der Bürgermeister der betroffenen Stadt rasch und energisch für Aufklärung.

Vom Stromvernichter zum Leichtgewicht

„Wir sind in zwölf Minuten da.“ Kein Zweifel, Künstliche Intelligenz (KI) macht den Alltag oft komfortabler und planbarer, befreit von umständlichen Routinen – wie dem Navigieren per Karte. Doch jede Rechenleistung hat auch ihre dunklen Seiten: Denn KI ist ein Ressourcenfresser. Wie sich Energie, Material sowie Zeit effizienter einsetzen lassen, das sind Forschungsfragen von Gregor Schiele. Fragen, mit denen es nie langweilig wird. Von Katrin Koster



Rechenzentren verschlingen viel Energie.

Seit 2014 leitet Gregor Schiele das Fachgebiet Eingebettete Systeme der Informatik (ESI). Allein in diesen sieben Jahren hat sich viel bewegt: KI steckt in noch mehr Produkten – wengleich der mitdenkende Kühlschrank bisher kein Kassenschlager ist. Bei dem winkt der Experte sofort ab; ihn interessieren eher eingebettete Systeme in der Industrie. Ein Beispiel: Wie lassen sich alte Anlagen aufrüsten? Statt neue Maschinen zu kaufen, kann nachträglich integrierte KI hier dafür sorgen, dass sie länger betrieben werden.

Und die Augen des Professors beginnen zu leuchten, sobald es um Medizintechnik geht. Zum Beispiel bei der Frage, wie KI in Implantaten dazu beiträgt, Schaltprozesse im Gehirn nach einem Schlaganfall zu verstehen. Mittels kluger Algorithmen kann bei Fehlschaltungen der Neuronen rechtzeitig gegengesteuert werden.

Was haben diese beiden Beispiele jetzt mit ressourcenschonender KI zu tun? „Sehr viel. Wir arbeiten zusammen mit anderen Fachleuten daran, dass die KI zum einen nahezu wartungsfrei, langlebig, sicher und zuverlässig ist“, so Schiele. „Und dass zum anderen so etwas wie ein medizinisches Implantat immer kleiner wird.“ Trotzdem sollen die Computerchips so viele Daten wie möglich erfassen – was die Diagnostik präziser mache –, ohne dass dabei zu viel Wärme entsteht, da dies die Zellen schädige.

Weniger Elektroschrott

KI soll also kleiner, schneller und genauer werden. Wie das gelingen kann – die Antwort darauf ist abendfüllend. Bisher braucht KI vor allem große Rechenzentren, um die Datenmassen zu bewältigen. Die Fachleute setzen daher vor Ort an: „Wenn ich etwa industrielle Prozesse lokal berechne und steuere – im Idealfall über normale Computer oder Smartphones –, dann fallen eine Menge Kabel und Server weg, es muss weniger gekühlt werden, und der Stromverbrauch ist geringer“, blickt Schiele auf die Nachhaltigkeit. Wird die unabhängige Intelligenz lokal eingebettet, sinkt auch der CO₂-Ausstoß. „Ein weiterer Pluspunkt: Sensible Daten werden noch besser geschützt, da sie nicht in einer Cloud liegen.“

Die Optimierer beschränken sich nicht nur auf vernetzte Systeme und die Nutzung vorhandener IT-Ressourcen, sondern schauen auch auf die Produktion von Hardware. „So ein Computerchip ist normalerweise nicht biologisch abbaubar“, scherzt der 47-Jährige. „Aber wenn wir kleinere und stabilere Systeme bauen, die später sogar recycelt werden, wächst der Schrotberg nicht mehr ganz so rasant.“

Es ist komplex

Die komplexe Thematik in vier Schritten: Informatiker wie Professor Schiele wollen bestehende KI effizienter, nachhaltiger und sicherer machen, indem sie

1. clevere Algorithmen programmieren,
2. Rechenprozesse lokal verankern,
3. die Systeme verkleinern und
4. Daten bestmöglich schützen.

Klingt so weit sinnvoll und machbar. Ein Stolperstein bremst die Euphorie: „Je kleiner die KI, desto größer die Gefahr, dass sie sich irrt.“ Was manchmal ziemlich offensichtlich sei, etwa beim Anfangsbeispiel dieses Textes, in dem nicht die schnellste Route berechnet wird. Oder wenn bei einer Übersetzung der Satzbau Murks ist. Aber nicht immer ist das sofort klar.

Es kommt also noch ein fünfter Punkt hinzu: Die Informatik will die KI optimal trainieren. Das allerdings geschieht nicht im luftleeren Raum, wie die University of Massachusetts* berechnete: Durch das Programmieren und stetige Verbessern einer KI, die natürlichsprachliche Texte verarbeitet, entsteht so viel CO₂, wie durchschnittlich fünf US-amerikanische Autos während ihrer Produktion und gesamten Einsatzdauer verursachen. Eine Zahl, die Schiele nicht isoliert betrachtet: Er hinterfragt, wie viel Energie die KI später in der Anwendung verbraucht und wie groß ihr Nutzen ist. Schließlich gibt es – um beim Navi zu bleiben – durch eine kluge Verkehrssteuerung weniger Staus und weniger Emissionen.

* Studie der University of Massachusetts: udue.de/energyDL



Foto: Frank Preuß

Green Artificial Intelligence – Digitale Technologien sind alles andere als klimaneutral. Dies zu verändern, ist ein Arbeitsschwerpunkt von Professor Dr. Gregor Schiele. Der Informatiker ist seit 2014 an der UDE, zuvor arbeitete er u.a. am Insight Centre for Data Analytics und am Digital Enterprise Research Institute (DERI) sowie an der National University of Ireland, Galway.

Mit klarem Verstand

Der Fachmann kann sich kaum einen Bereich vorstellen, bei dem intelligente Systeme nicht hilfreich wären. „Noch genauer hinschauen sollten wir jedoch, wenn soziale Systeme darüber gesteuert werden – so berechnen Richterinnen und Richter in den USA inzwischen das Strafmaß teilweise mittels KI“, sagt Gregor Schiele skeptisch.

Problematisch ist für ihn auch die menschliche Bequemlichkeit: „KI ist wie ein Hammer – den kann man auch immer irgendwo brauchen. Das Problem ist, dass wir diesen Hammer anbeten. Dass wir denken, er sei allwissend, unfehlbar und könne alles für uns lösen.“

Kurz gefasst: KI an, Hirn aus. – Und genau das wäre gefährlich, egal wie klein, grün und effizient die Künstliche Intelligenz künftig ist.

Sprache ist menschlich

Literaturpreis? Nein. Überschriften? Ja.
Das Start-up TamedAI arbeitet an Künstlicher
Intelligenz für Redaktionen. Von Birte Vierjahn

Überschriften sind ätzend – sie fressen Zeit und Nerven. Ein ganzer Artikel fließt mitunter so aus den Fingern, aber diese wenigen Worte darüber, die Lust auf das Ganze machen sollen, möglichst knapp, pointiert und interessant? Echte Präzisionsarbeit: Herumfeilen, wieder verwerfen – das dauert. Doch wenn Minuten in Euro gemessen werden, ist Hirnakrobatik ein Luxus, den sich einige Verlage nicht mehr leisten können oder wollen. Künstliche Intelligenz (KI) müsste das doch längst übernehmen können?

Sprache ist allerdings zutiefst menschlich: Es gibt Regeln, mindestens aber genauso viele Ausnahmen, Metaphern, feine Nuancen, Ironie und verschiedene Bedeutungen desselben Wortes: Was ist eine Bank? Ein Sitzmöbel? Kreditinstitut? Oder nur ein Symbol fürs Zeitvertrödeln, wenn man etwas auf die lange Bank schiebt? Vorausgesetzt, wir beherrschen die deutsche Sprache, erkennen wir aus dem Zusammenhang, welche Bedeutung gemeint ist.

Gezähmte Technologie

Auf Forschungsebene kann KI das ebenfalls schon lange leisten. Das weiß Ole Meyer aus seiner täglichen Arbeit als Doktorand am UDE-Lehrstuhl für Software Engineering. In seiner Promotion beschäftigt er sich mit dem Transfer von KI aus der akademischen Welt in die Praxis. Und er musste feststellen, dass schon viel möglich ist, aber nur ein Bruchteil dessen genutzt wird. Gemeinsam mit seinem Mit-Doktoranden Nils Schwenzfeier gründete er daher 2019 das Spin-off *TamedAI*, zu Deutsch etwa „Gezähmte Künstliche Intelligenz“. Das nun achtköpfige Unternehmen versteht sich als Vermittler zwischen Forschung und praktischer Anwendung: „Als Doktoranden wissen wir, was in der For-

schung gerade läuft und können das zudem für unsere Kunden in echte Produkte umwandeln“, erklärt Meyer. „Meist ist das sogar ein Feld, in dem deutschlandweit das erste Mal KI eingesetzt wird.“

TamedAI hat bereits in verschiedenen Branchen Fußspuren hinterlassen; durchaus große Spuren bei namhaften Konzernen. Einer der Schwerpunkte des jungen Unternehmens ist die Sprachtechnologie. Nun gibt es natürlich Siri, Echo und Alexa, die Sprache bereits gut verstehen. Eine KI-Architektur, die darüber hinaus auch sehr präzise Nuancen erkennen kann, hat Google 2018 mit seinem „Transformer“ veröffentlicht. Dieses System betrachtet nicht mehr nur das Wort, sondern den Kontext, und kann damit sehr gut interpretieren. Aber: nur auf Englisch und nur bei sehr spezifischen Themen. Die Idee dieser Technologie stellt Google frei in wissenschaftlichen Veröffentlichungen zur Verfügung, doch weil das System so komplex und riesig ist, können die wenigsten damit etwas anfangen. Meyer und Schwenzfeier hingegen konnten.

Erste Aufgabe: Verinnerliche das Internet

Ein Kunde fragte an, wollte Überschriften für redaktionelle Beiträge per KI erstellen lassen und die kurzen Anreißertexte auf Webseiten, die Lust auf den ganzen Beitrag machen sollen. Da ist mehr gefragt als saubere Grammatik und Orthographie. Die beiden Gründer nahmen daher verschiedene Architekturen von „Transformer“ als Grundlage, ließen sie zunächst die Schulbank drücken (da ist sie wieder, die Bank!) und Mustertexte im ganz großen Stil lernen: Die Fibel für das künstliche i-Dötzchen bestand aus dem kompletten deutschsprachigen Inhalt des World Wide Web.

Nachdem diese Kleinigkeit erledigt und die Basis gelegt war, wurde die Technologie an Lückentexten getestet. Mitunter mit kruden Ergebnissen: „Das System hatte natürlich auch alle Schwurbelportale und fragwürdigen Chats gelesen, das war nicht immer veröffentlichungstauglich“, erinnert sich Meyer. Doch das Grundverständnis von Grammatik und Vokabular stand nach diesem Schritt und bildet von nun an die Grundlage für alle weiteren redaktionellen Aufträge. Denn erst jetzt folgt das Finetuning, bei dem die KI kognitiv zum Redaktionsmitglied mit langjähriger Erfahrung wird: Das System wird mit den Daten des jeweiligen Kunden gefüttert, eignet sich dessen Stil an, verinnerlicht die Wortwahl und lernt, Personen, Orte und Themen zu verknüpfen.

So kann die KI-Lösung nicht nur wie gewünscht Überschriften und Anreißertexte produzieren, sie kann zudem alternative Formulierungen vorschlagen und erkennt inhaltliche Fehler und Dopplungen – selbst wenn letztere ganz unterschiedlich formuliert sind. Dafür geht das System 1 bis 10 Milliarden Rechenoperationen pro Wort durch, das es schreibt oder liest, und sucht



Auch eine Möglichkeit, einen Text zusammenzufassen.

den passendsten Begriff aus oder vergleicht Bedeutungen. Bei sehr langen Worten noch mehr. „Das geht nicht mal eben mit dem Smartphone. Die Ausführung könnte man noch mit einer Grafikkarte eines Gamers hinkriegen, aber für das Training vorab braucht man Kapazitäten im Gegenwert eines Einfamilienhauses“, stellt Meyer klar.

TamedAI hat dafür ein Abkommen mit verschiedenen internationalen Rechenzentrumsbetreibern; es darf nicht gebrauchte Kapazitäten dieser Internetgiganten nutzen: „Wenn zum Beispiel in Mitteleuropa zum Feierabend gegen 18 Uhr die Rechner runterfahren, steigen wir ein mit unseren Trainings.“

Literaturpreise für künstliche Kreative?

Wird Horst Schlämmer vom Grevembroicher Tagblatt künftig durch Software ersetzt? Geht gar der Literatur-Nobelpreis in zehn Jahren an eine Technologie? „Nein“, ist sich Meyer sicher. „Dieses kreative Schreiben durch KI wird gerade ziemlich hochgejubelt. Wenn ein System auf Basis des halben Internets Texte kreiert, entsteht natürlich der Eindruck von etwas ganz Neuem.

Aber es bleiben eben Wiederholungen von Mustern. Der Trick besteht einfach darin, dass es Milliarden von Mustern sind und das dann wahnsinnig kreativ aussieht.“

Aus seiner Sicht und der seiner Kollegen ist die Zusammenarbeit zwischen Mensch und KI das Optimum: „Inhaltliche Arbeiten müssen Menschen übernehmen. Wir distanzieren uns davon, dort KI einzusetzen.“ Ihr System schlägt daher lediglich Varianten vor, die von Menschen angenommen oder verworfen werden. Damit füllt die redaktionelle KI von TamedAI eine Lücke, die vom Pareto-Prinzip vorgegeben wird: Es besagt, dass sich 80 Prozent einer Aufgabe mit 20 Prozent des Gesamtaufwandes lösen lassen. Die Crux sind die verbleibenden 20 Prozent – „Es fehlt ja nur noch eine gute Headline, dann kann das raus ...“ – für die 80 Prozent der Arbeitszeit nötig werden.

Und so schließt sich der Kreis zu den vermalteten Überschriften, über die sich in einigen Redaktionsbüros nun die KI die Schaltkreise zermartert. Aber sie macht ihre Aufgabe gut – oder wie gefällt Ihnen der Anfang? *

* Den Titel und die Einleitungssätze hat der virtuelle Kollege auf Basis des Artikels erstellt. Dass durchaus noch einmal ein menschliches Auge für deren Auswahl nötig ist, zeigen zwei alternative Vorschläge der KI für die Überschrift:

- Ole Meyer und die Passagen des virtuellen Kollegen
- Einfamilienhäuser für Gamer

Ole Meyer forscht und arbeitet zweigleisig: Zum einen promoviert der Informatiker am UDE-Lehrstuhl für Software Engineering. Zum anderen ist er gemeinsam mit seinem Kompagnon **Nils Schwenzfeier** Gründer und Geschäftsführer des Start-ups *TamedAI*. Da beide in der Welt der Forschung und der Wirtschaft gleichzeitig heimisch sind, wissen sie, was der Status quo der KI erlaubt und wie sie ihn individuell auf vielfältige Anwendungen zuschneiden können.
<https://tamed.ai>

Besser als Dr. med. Maschine

Was kann Künstliche Intelligenz, was langjährige medizinische Erfahrung nicht kann? Bei dieser Frage wird das Lächeln von Professor Felix Nensa noch strahlender. Der Radiologe freut sich sichtlich, darauf eine Antwort zu geben. Ein Gespräch über das neue Essener Institut für Künstliche Intelligenz in der Medizin, kurz IKIM. Ein Gespräch über Möglichkeiten, Grenzen und Vertrauen. Von Katrin Koster





Foto: Dave Kittel/Universitätsmedizin Essen

„KI hilft dem Arzt, besser und effizienter zu sein, ersetzt ihn aber nicht“, betont Felix Nensa. Der Professor leitet eine von aktuell vier Arbeitsgruppen mit insgesamt 130 Wissenschaftler:innen, die genau das in unterschiedlichen Vorhaben beweisen und in die Praxis umsetzen wollen. Das junge Team arbeitet im IKIM fachübergreifend zusammen. Mit viel Lust aufs Neuland und wohl wissend, auf welche Skepsis maschinengestützte Diagnostik und Behandlung mitunter trifft. Nensa: „Wir wollen Vertrauen aufbauen und zeigen, wie KI Medizin wieder menschlicher macht.“

Menschlicher, mit Hilfe von Maschinen? Für ihn ist das kein Widerspruch: „Indem Routinen und Abläufe automatisiert werden, sparen die Fachleute wertvolle Zeit. Diese können sie dann auch für persönliche Gespräche nutzen. Und wenn Ressourcen optimal eingesetzt werden, steht das ganze System auch finanziell gut da.“ Ein zentraler Aspekt beim heutigen Krankenhausmanagement. Doch wie muss man sich das vorstellen?

Drei Beispiele aus IKIM-Projekten

Szenario I: Es ist Feiertag, das Wetter wird gut, die Menschen gehen aus, setzen sich aufs Rad, Motorrad oder Pferd und – brauchen mehr Blut. Denn statistisch gesehen passieren dann mehr Unfälle, was die kostbare Ressource gerade an freien Tagen noch begehrt macht. Wo lagern wie viele Konserven mit welchem Verfallsdatum und welchen Blutgruppen? Nicht nur bei diesem IKIM-Projekt geht es um große Datenmengen, die auf Knopfdruck ausgewertet

werden. Blutspenden lassen sich so optimal verteilen und zeitnah einsetzen; das hilft ebenso bei geplanten Operationen oder bei Engpässen eines Krankenhauses. Mittels einer neuen Smartphone-App sollen bestimmte Menschen gezielt zur Spende motiviert werden, damit später genau die Blutgruppe vorhanden ist, die gebraucht wird.

Szenario II: Patient Max Müller ist erleichtert; er kann heute das Krankenhaus verlassen, wartet nur noch auf den Brief mit der Diagnose und weiteren Therapieempfehlungen. Wer dies schon mal erlebt hat, weiß, wie lange sowas dauern kann. Damit keine kostbare Zeit verrinnt, wird die KI hier zum automatisierten Briefeschreiben genutzt: Sie führt alle wesentlichen Informationen zusammen, das medizinische Personal schaut abschließend drauf. „Im Idealfall wird das Schreiben direkt an die hausärztliche Praxis übermittelt. Wir arbeiten zusätzlich daran, dass der Inhalt von einer KI zugleich in eine laienverständliche Sprache übersetzt wird“, macht Felix Nensa das Bild noch runder.

Szenario III: Eine Transplantation steht an, eine Leberlebenspende. Millimetergenau markiert die Fachärztin den Bereich, der entnommen werden soll – genau so wenig, dass die Person, die spendet, möglichst schnell wieder auf den Beinen ist und so viel, dass das Organ in den neuen Körper passt bzw. optimal funktioniert. Bei all der Feinarbeit darf die Lebervene nicht beschädigt werden. „Ein aufwändiges ‚Malen-nach-Zahlen‘, das eine KI viel besser be-

rechnen und erfassen kann. Innerhalb weniger Sekunden wertet sie zudem Bilder aus dem Computertomographen aus und liefert wichtige Hinweise zum geplanten Eingriff“, weiß Nensa. Auch das spart Zeit und menschliche Arbeitskraft.

Im IKIM gibt es etliche solcher Projekte, die medizinische Fragen beantworten helfen, etwa zum Mikrobiom oder zur Diagnose von schwarzem Hautkrebs. „Künstliche Intelligenz verändert die Medizin – wenn wir es zulassen – in einem positiven Sinn. Denn sie erkennt hochkomplexe Zusammenhänge und Muster leichter. Was dabei hilft, Behandlungen viel individueller und dadurch wirksamer zu machen“, fasst Nensa zusammen.

Für fast alle medizinischen Disziplinen

Mit diesen Beispielen klärt sich die Eingangsfrage fast von allein. Denn im IKIM geht es nicht um *oder*, sondern um *und*. Es geht darum, medizinische Expertise und KI bestmöglich zu verknüpfen, Routinen zu verkürzen und damit mehr Raum für eine individuelle Medizin zu schaffen.

Ein weiterer Baustein: die Ausbildung. Informatik und Medizin wirken seit Längerem zusammen, die entsprechende Software muss deshalb auch das medizinische Personal von morgen kennen. „Sonst wird KI zum Rohrkrepierer“, so Dr. Nensa. „Als Arzt sollte ich meiner Patientin gut erklären können, warum die Daten genau diese Operation nahelegen und nichts anderes.“

Welche Möglichkeiten bietet die Künstliche Intelligenz in der Medizin und wo sind ihre Grenzen? Das wird wissenschaftlich analysiert, weiterentwickelt und zügig für den Alltag nutzbar gemacht. Mit Neugier, Zuversicht und immer auch mit einer großen Portion Skepsis. „Wir übernehmen nicht einfach das, was die Algorithmen uns anzeigen, sondern hinterfragen grundsätzlich, ob das stimmig ist – und wo wir noch mehr von unserer Erfahrung einfließen lassen sollten“, betont Felix Nensa.

IKIM

Das neue Institut für Künstliche Intelligenz in der Medizin, gegründet im Februar 2020, ist deutschlandweit eines der ersten seiner Art. Es gehört zur Medizinischen Fakultät der UDE und zur Universitätsmedizin Essen, sitzt im Girardethaus und wächst stetig.

Derzeit sind acht Professuren neu eingerichtet, drei davon bereits besetzt; es gibt ein DFG-finanziertes Graduiertenkolleg und fünf Nachwuchsgruppen. Rund 130 Personen arbeiten interdisziplinär zusammen; sie stammen aktuell aus 15 Ländern, von A wie Argentinien bis V wie Vietnam, und bringen viel Fachwissen mit – aus der Informatik, der Biochemie, der Mathematik, Jura u.v.m. www.ikim.uk-essen.de

Verbindet Medizin und Informatik in seinem Beruf: Radiologie-Professor Felix Nensa.



Wenn einen das Fernweh packt, muss man gehen – oder kommen. In unserer Reihe porträtieren wir Studierende und Beschäftigte.



Foto: Bertina Engel-Albustin

Lässt sich gerne auf Neues ein: Physikdotorand Robin Msiska.

Erhellend Kosmopolit Robin Msiska landet überraschend in Duisburg.

Manchmal macht man einen großen Plan und dann fällt das Leben lachend vom Stuhl – so ging es Robin Msiska: Der Physiker aus Sambia wollte unbedingt mit Professorin Dr. Karin Everschor-Sitte forschen. Ihre Gruppe TWIST (Topological Whirls In SpinTronics) war in Mainz angesiedelt. Als er im März 2021 nach Deutschland zog, erhielt die Professorin einen Ruf an die UDE. „Wir sprachen kurz über meine Optionen, und es bedurfte keiner großen Überzeugungsarbeit, dass ich mitkam“, stellt der 30-Jährige fest.

unterwegs ist. Sie erforschen, ob sich magnetische Wirbel, so genannte Skyrmionen, für neue Computer einsetzen lassen. Noch mehr Gleichgesinnten begegnet er bei Konferenzen – dieser gut organisierte wissenschaftliche Austausch begeistert ihn.

Und das Ruhrgebiet: „Ich finde, dass die Menschen hier aufgeschlossener sind.“ Da mache es nichts, wenn es mal Missverständnisse gebe. „Die entstehen meist durch meine Unfähigkeit,

und dabei eine neue Freundin gewonnen.“ Respekt vor Älteren und ihrem Wissen – den eignete sich Robin Msiska schon in Japan an, wo er seinen Master machte und, weil es ihm so gut gefiel, noch ein Jahr als KI-Programmierer arbeitete. „Die Erfahrungen dort haben mein Leben geprägt. Bezogen auf Arbeitsmoral, Liebe zum Detail und Hingabe an das, was man tut. Ich lernte, noch mehr in mich zu gehen. So wurde mir ein neues Verständnis für die Schönheit der Stille geschenkt.“ Die Ruhe in seiner Freizeit nutzt er am liebsten für eigene digitale Kunst, beispielsweise Fotomalerei.

So viel wie möglich möchte er vom Land erkunden. Immer dabei hat er deutsches Vollkornbrot, denn das hat Msiska liebgewonnen. Was ihn jedoch stört: wie teuer Zugfahren werden kann. „Wenn ich spontan unterwegs bin, kostet das viel.“ Deshalb muss er doch hin und wieder vorab einen Plan machen – auch wenn das Leben dann vielleicht anders kommt. (kk)

In Japan lernte er, die Schönheit der Stille zu verstehen.

Kofferpacken fällt ihm leicht: Msiska studierte in Sambia, in Kapstadt und an der japanischen Hokkaido-Universität. Nun hat er keine Eile, möchte zunächst seine Promotion zum Magnetismus abschließen. In Duisburg hält ihn auch das bunte TWIST-Team, das aus sieben Nationalitäten besteht und oft gemeinsam draußen

fließend Deutsch zu sprechen.“ Bemerkenswert war ein Besuch bei der Großmutter eines Freundes: „Er war unterwegs und sie bat mich, ihr beim Kochen zu helfen. Dank einiger Übersetzungs-Apps, Zeichnungen und starker Gestik schafften wir es, uns zu verständigen. An dem Tag habe ich Knödel und Blaukraut gekocht –

Phänomenal Yigit Karaca schwärmt von der Studi-Stadt Champaign und ihren Menschen.

Wer sich bereits mit 23 Jahren seinen Kindheits Traum verwirklicht, hat wohl vieles richtig gemacht. Für Yigit Karaca fühlt es sich auf jeden Fall so an. Der BWL-Student (5. Semester) sehnte sich bereits als Junge danach, die USA kennenzulernen – im letzten Jahr hat er sich diesen Wunsch erfüllt. Und wenn schon ins Ausland, dann gleich für länger und an eine weltweit renommierte Universität: die University of Illinois.

Kommiliton:innen, aber auch mit den Professor:innen in Kontakt kommen kann ... Sie sind freundlich, respektvoll und sehr gesprächig. Selbst die Leute an der Supermarktkasse fragen stets interessiert, wie es mir geht.“

„Außergewöhnlich anders“ sei zudem das Studium an seiner Gastuni: „Hier werden die Leistungen des kompletten Semesters gesammelt

Börsenhändler Peter Tuchman zu treffen. Ich sprach also vor der Börse jemanden an, der gerade das Gebäude verließ. Wir kamen ins Gespräch und gingen ein Stück gemeinsam durch Manhattan. Es stellte sich heraus, dass es der Vize-Präsident einer US-Investmentbank war. Er schrieb mir später über LinkedIn: *I admire your drive. It shows me a lot that you're willing to walk up to someone you don't know and tell them exactly what you want and why you should have it. (...) I'll be in touch.*“

„Alle sind freundlich, respektvoll und sehr gesprächig.“

Seit September genießt Yigit den Alltag in dem bunten Studi-Städtchen Champaign. Mit einem Amerikaner teilt er sich ein Apartment. Hier bereitet er sich auf die Vorlesungen vor, für größere Aufgaben ist ihm die Bibliothek lieber. Jeden Abend lernt er außerdem 20 bis 30 neue Vokabeln, denn: „Ich will unbedingt mein Englisch weiter verbessern.“ Da trifft es sich gut, dass die Menschen in der 80.000-Einwohner-Stadt so offen sind. „Wie einfach man mit den

bewertet, sodass man sich nicht mit einer schlechten Einzelnote den Durchschnitt vermässeln kann.“ Sollte es zu stressig werden, geht er ins Fitnessstudio, zum Fußballspielen oder zu den Matches des Illini Football Teams.

Wie Yigit sein Auslandssemester bislang findet? „Einfach phänomenal!“ Die Krönung war ein Verwandtenbesuch in New York: „Dort hatte ich die Idee, den Einstein der Wall Street, den

Auch Peter Tuchmann traf Yigit noch. „Ich habe ein paar Worte mit ihm gewechselt und ein Foto mit ihm machen dürfen. Unvergesslich!“

Bis zum Ende des amerikanischen Wintersemesters wollte er bleiben, das war im Dezember. In Champaign ist Yigit Karaca immer noch. „Hier inspiriert mich einfach alles. Deshalb werde ich auch das Spring-Semester noch mitnehmen.“ Mal sehen, ob er im Mai tatsächlich zurückkehrt. (as)

Selfie mit dem Einstein der Wall Street: Yigit Karaca (r.) und Börsenhändler Peter Tuchmann.



Foto: privat

Mischen possible

Betonexperimente im All



Foto: ESA

Dieser Apparat passt in eine Jackentasche und macht aus Wasser, Sand und Zement ... richtig: Beton. Zugegeben, in sehr überschaubarer Menge – aber der Mini-Mischer, den das Team um Massivbau-Professorin Martina Schnellenbach-Held entwickelt hat, wird ja auch für eine besondere Mission gebraucht. MASON/Concrete Hardening heißt sie und findet im höchsten Forschungslabor der Welt statt: auf der Internationalen Raumstation ISS. Dort, 400 Meter über der Erde, herrscht Schwerelosigkeit – ideal zum Experimentieren. 64 Proben mit unterschiedlichem Beton hat der deutsche

Astronaut Matthias Maurer mit dem UDE-Handmischer angerührt (Foto).

Warum das alles? Beton hat eine schlechte Klimabilanz. Allein bei der Zementherstellung werden jährlich drei Gigatonnen CO₂ frei. Damit das besser wird, wollen Materialforscherin Schnellenbach-Held und ihre Partner vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt und der Uni Köln genauer verstehen, wie Beton aushärtet. Der Vorgang wird von der Erdanziehung beeinflusst. Was passiert nun, wenn diese Kraft fehlt? Parallel zu den Versuchen auf der ISS laufen Ex-

perimente an der UDE. In so genannten Klinstaten wird versucht, eine künstliche Schwerelosigkeit zu simulieren. Gelingt das, könnten künftig viele Versuche schneller, einfacher und kostengünstiger durchgeführt werden. Und auch darum geht's: Will man künftig Mars oder Mond besiedeln, braucht man geeignetes Material. Experimentiert wird daher zusätzlich mit künstlichem Mondstaub.

Das Video zum Projekt: udue.de/mason



Binnenschiff der Zukunft

Vollautomatisiert und abgasfrei – so fährt das Binnenschiff der Zukunft. An der Umsetzung arbeiten das Institut für Schifftechnik, der Lehrstuhl Mechatronik sowie das Entwicklungszentrum für Schiffstechnik und Transportsysteme. Sie werden ein Forschungsschiff bauen, mit dem sich unter realen Bedingungen Systeme zur automatischen Steuerung und verschiedene alternative Antriebe testen lassen. Für dieses *Smart & Green Ship*, das in acht bis zehn Jahren in Betrieb gehen könnte, erhält das Team vom Land NRW 1,2 Millionen Euro.

Mit 15 Metern Länge wird das Schiff kleiner als die Vorbilder. Dadurch kann flexibler und deutlich schneller entwickelt werden. Und dennoch lässt sich die Fahrdynamik von größeren Schiffen abbilden. Als Antrieb werden unterschiedliche Energieträger getestet – in einem ersten Schritt Akkumulatoren, eine Brennstoffzelle und Solarzellen. Dafür sind Fahrten auf Wasserstraßen im Ruhrgebiet geplant.

jens.neugebauer@uni-due.de



Kaufen oder nicht?

Studie zu Kinderlebensmitteln

Sie sind knallig bunt und mit Bildern geschmückt: Kinderlebensmittel sind beliebt, aber oft ungesund. Das Wirtschaftspsychologie-Team um Professor Oliver Büttner fragte für zwei Studien bei Eltern nach, wie sie die Produkte bewerten.

„Viele von ihnen vertrauen dem Marketing von Kinderlebensmitteln nicht blind, sondern hinterfragen es durchaus und sehen es eher kritisch. Dies gilt aber nicht für alle“, so Büttner. Vier Gruppen zeigten sich:

Die eine war eher gleichgültig gegenüber Kinderlebensmitteln, die Kritischen hingegen schätzen sie klar negativ ein. Die Ambivalenten bewerten Kinderlebensmittel zwar als ungesund, aber praktisch, und die Gruppe der Enthusiastischen kauft die Produkte am häufigsten und beurteilt ihren Wert für die Gesundheit am positivsten. Alle Kaufenden lassen sich von der Nährwertkennzeichnung über den fünffarbigen Nutri-Score am stärksten beeinflussen.

udue.de/kinderlebensmittel

Ungewisse Zeiten deuten

Nicht nur Werte und Traditionen wandeln sich, auch politische Loyalität und Geschlechterrollen. Doch wie sind Menschen in verschiedenen Epochen und Kulturen – vom Spätmittelalter bis in die Gegenwart, vom Orient über Europa und Afrika bis nach Amerika – mit solchen ungewissen Verhältnissen umgegangen? Das ist eine Frage, mit der sich die UDE-Forschungsgruppe *Ambiguität und Unterscheidung: Historisch-kulturelle Dynamiken* befasst. Für weitere drei Jahre wird die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) ihre Forschung fördern; die sieben Teilprojekte erhalten 2,98 Millionen Euro.

udue.de/ungewissezeiten



TEILHABE? DISKRIMINIERUNG?

Wo entsteht Rassismus, wie verbreitet er sich, und unter welchen Umständen kann er abgeschwächt werden? Solche Fragen untersucht der *Forschungsverbund Diskriminierung und Rassismus*, der vom *Interdisziplinären Zentrum für Integrations- und Migrationsforschung* (InZentIM) geleitet wird. Gleichzeitig wird ein dort laufendes Vorhaben aufgestockt, das Rolle und Eigenverständnis von Migrant:innen und Menschen, die so wahrgenommen werden, in der Demokratie untersucht.

In beiden Projekten, die mit insgesamt fünf Millionen Euro gefördert werden, geht es um soziale und politische Teilhabe und wie sie blockiert wird. Untersucht wird u.a., ob sich Menschen mit Migrationsbiografie von Politik und Abgeordneten repräsentiert fühlen. Mehr: www.uni-due.de/inzentim

Forschen am 3D-Laserdruck

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) fördert das Schwerpunktprogramm (SPP) 2122 *Neue Materialien für die laserbasierte additive Fertigung* für weitere drei Jahre. So sollen der laserbasierte 3D-Druck und die dafür verwendeten Werkstoffe weiterentwickelt werden, um das Verfahren noch besser zu machen. Sprecherhochschule bleibt die UDE.

Durch die Synthese von Metall- und Polymerpulver wurden bereits neue Materialien geschaffen. Dabei ist es gelungen, die Materialentwicklung mit der Photonikforschung zu verschmelzen. In den nächsten Jahren sollen diese Fortschritte gefestigt werden – entlang der gesamten Prozesskette des laserbasierten 3D-Drucks.

www.uni-due.de/matframe



75 Millionen Euro für die Research Alliance Ruhr

Das wichtige Schreiben übergaben Ministerpräsident Hendrik Wüst und Wissenschaftsministerin Isabel Pfeiffer-Poensgen persönlich: 75 Millionen Euro erhalten die Universitäten Duisburg-Essen, Bochum und Dortmund, um die Research Alliance Ruhr bis 2025 aufzubauen. Bei dem Termin in der NRW-Staatskanzlei unterschrieben die drei Rektoren gleich noch den erweiterten Kooperationsvertrag.

Durch die neuen Forschungszentren bündeln die drei Unis ihre Expertise dort, wo sie bereits heute international anerkannte Spitzenforschung betreiben: Gesundheit, Nachhaltigkeit,

Digitalisierung und Energie. Vier Research Center und ein geistes- und sozialwissenschaftliches College wird es geben. Insgesamt werden bis zu 50 neue Professuren sowie zahlreiche weitere wissenschaftliche Stellen geschaffen.

Die Research Alliance Ruhr war im Rahmen der von der Landesregierung initiierten Ruhr-Konferenz entwickelt worden. Ziel ist es, die Metropole Ruhr als Wissensstandort noch attraktiver zu machen. Sie soll Zentrum internationaler Spitzenforschung werden.

www.uaruhr.de/researchallianceruhr

Überlebenskünstler

Fund in der Atacama-Wüste

Die Atacama-Wüste entlang der Pazifikküste Chiles gehört zu den wasserärmsten Orten der Welt. Der jährliche Niederschlag liegt im Durchschnitt bei 0,5 Millimetern. „Wir haben Mikroben an den trockensten Stellen der Atacama gefunden – das war bisher ausgeschlossen“, sagt Professor Dr. Alexander J. Probst. Ein internationales Team um den Mikrobiologen der UDE hat die Viren und Einzeller dort entdeckt.

Genauer gesagt stießen die Forscher:innen auf einzellige Archaeen, die zahlreiche Resistenzen ausgebildet haben. Sie kommen unter mit Felsen bedeckten Teilen der Wüste vor, wo sie vor UV-Strahlung geschützt sind. Die Geröll-Gebiete umfassen bis zu einem Viertel des extrem tro-

cken Kerns der Atacama-Wüste. „Wir fanden dort auch Viren, die Bakterien infizierten und sich über 200 Kilometer weit verbreiteten“, berichtet Probst. Für die Weltraumfahrt sei diese Erkenntnis wichtig. „Die Atacama-Wüste gilt als Mars-Analogon.“ Wenn irdisches Leben ungeplant auf dem roten Planeten aufschlage, verteile es sich vermutlich breit, wie die Verbreitungsmuster der Viren zeigten. Zudem könne es unter Mars-Geröll wie bei uns lebensmögliche Zonen geben, trotz Trockenheit und UV-Strahlung.

Die Funde tragen grundsätzlich dazu bei, den Umsatz von Kohlenstoff und Stickstoff in Wüstenzonen besser zu verstehen.



Fotos (2): Bettina Engel-Albustin

Mathematik: Verstehen statt pauken

Minus mal Minus ist Plus – aber warum? Mathekompetenz auf Verständnis aufzubauen ist das Ziel des Programms *QuaMath*^{*}. Entwickelt und gemeinsam mit den Ländern umgesetzt wird es vom Deutschen Zentrum für Lehrerbildung Mathematik (DZLM), an dem drei UDE-Arbeitsgruppen maßgeblich beteiligt sind.**

QuaMath beruht auf fünf Säulen: aktives und tiefgehendes Denken, inhaltliches Verständnis, systematische Verknüpfung von Inhalten, Gespräche zwischen Lehrkräften und Lernenden sowie individuelle Förderung. Mit Anregungen zur Unterrichtsentwicklung, Fortbildungsmaßnahmen und durch Vernetzung will das Programm mehr als 10.000 Schulen erreichen.

Es wird ab 2023 mit 17,6 Millionen Euro für die ersten fünf Jahre gefördert. Die Länder geben jährlich weitere 5,5 Millionen Euro.

^{*} *QuaMath: Unterrichts- und Fortbildungs-Qualität in Mathematik entwickeln*

^{**} *Es sind die Professor:innen Bärbel Barzel, Petra Scherer, Florian Schacht.*

Netzwerk SATURN³

Resistente Krebszellen besser bekämpfen

Im Laufe einer Krebserkrankung verändern sich Tumorzellen immer wieder, erlangen neue biologische Eigenschaften und können so unempfindlich werden gegen zunächst wirksame Medikamente. Forschende der Medizinischen Fakultät suchen als Teil des Netzwerks SATURN³ nach den Gründen für entstandene Therapie-Resistenzen besonders gefährlicher Krebsarten, die weit verbreitet und schwierig zu behandeln sind. Darunter sind Darm-, Bauchspeicheldrüsen- und sehr aggressive Formen von Brustkrebs.

Die Wissenschaftler:innen möchten neue Wege finden, um widerstandsfähige Tumorzellen besser bekämpfen zu können. Das Bundesforschungsministerium fördert SATURN³ im Zuge der Nationalen Dekade gegen Krebs für fünf Jahre mit über 15 Millionen Euro.

Einer der drei Koordinatoren des Netzwerks ist Professor Dr. Jens Siveke vom Deutschen Konsortium für translationale Krebsforschung (DKTK) und Westdeutschen Tumorzentrum (WTZ) des Universitätsklinikums Essen.

Was machen Sie da ●

„Ich säubere vorsichtig ein historisches Matrikelbuch. Viele alte Dokumente sind von Schmutz befallen, weshalb ich unter einer Absauganlage und mit Schutzkleidung arbeite. Raderschwamm und Aktenbesen gehören zu meinen üblichen Werkzeugen, außerdem natürlich Scanner und Computer. Wir haben hier im Archiv 150 Regalmeter bearbeitetes Material und 350 Meter unbearbeitetes: Überwiegend sind das Akten, Fotos, Bücher, Flyer. Alles wird archiviert. Das ist ein aufwändiger Prozess, in dem alle wichtigen Informationen erfasst werden. Danach wandert die Archivalie in einen Spezialkarton. So können die Uni-Schätze der Nachwelt bis zu 500 Jahre erhalten bleiben. Mir gefällt meine Arbeit sehr. Sie ist abwechslungsreich und verbindet Handwerkliches mit Digitalem.“

Elke Donath (55) ist Diplom-Archivarin im UDE-Archiv. Eines der schönsten Projekte bisher war für sie die Digitalisierung der Mercator-Atlanten. Sie stehen in der Duisburger Unibibliothek hinter Glas, aber man kann sie an einem Touchscreen durchblättern.

„Wir haben zwei Zuhause“

Viele Jahre leitete Stefanie Schäfer in Spanien eine Sprachschule. Mit vollbepacktem Wohnwagen und ihrer Familie kehrte sie letztes Jahr ins Ruhrgebiet zurück. Aus gutem Grund.



Foto: Bettina Engel-Albustin

Herzlichen Glückwunsch, Frau Schäfer! Sie haben kurz vor Weihnachten Ihre letzte Referendariats-Prüfung gehabt. Jetzt sind Sie Lehrerin für das deutsche Schulsystem. Und mit 40 erstmals so richtig vom Land angestellt. Ein Personalchef würde sagen: Ganz schön spät! Was sagen Sie?

Stimmt, nach klassischen Vorstellungen war mein Weg nicht gradlinig. Aber alles, was ich in meinem Leben bisher entschieden habe, hat mich schlauer gemacht und mich dahin gebracht, wo ich jetzt bin. Von daher werden Sie von mir niemals den Satz hören: Rückblickend hätte ich besser dieses und jenes getan.

Sie sind auf Umwegen zum Studium gekommen?

Ja. Ich stamme aus einer Arbeiterfamilie. Nach der Realschule habe ich Fachabi gemacht, eine Banklehre begonnen und mittendrin wieder abgebrochen, um mein Vollabi nachzuholen. Denn in mir war der Wunsch gereift zu studieren – Politikwissenschaften! 2004 im Herbst habe ich mich für den Diplomstudiengang eingeschrieben. Ein Semester später habe ich gewechselt: Spanisch und Sowi auf Lehramt, Sek II. Mein erstes Staatsexamen habe ich dann 2012 abgelegt.

Also nach 14 Semestern.

Richtig. Studieren ist anstrengender, wenn man zusätzlich arbeiten muss. Ich habe nebenher bei der Caritas in Oberhausen unterrichtet. Außerdem war ich ein Semester als Erasmus-Stipendiatin in Huelva, das ist in Süandalusien. Es war toll. Das Leben dort ist so vollkommen anders, so viel lockerer; Uhrzeiten interessieren nicht. Ich habe

mich in das Land verliebt, und das hat mich im Studium richtig vorangebracht. Ich kann allen Studierenden nur raten, unbedingt ins Ausland zu gehen. Egal wohin. Man wächst sehr daran.

Haben Sie gerne studiert?

Auf jeden Fall. Besonders an die Romanistik habe ich eine sehr schöne Erinnerung. Dort ging es sehr familiär zu, was mir geholfen hat. Denn als Arbeiterkind habe ich mich an der Uni zuerst etwas fremd gefühlt. Zu einigen Mitstudierenden und zu einer Dozentin, Dr. Pardellas, habe ich noch Kontakt.

Wie ging es nach der Uni weiter?

Zunächst habe ich mein Referendariat begonnen und nach einem Jahr aus familiären Gründen ausgesetzt. Als ich dann meinen Mann kennenlernte, bin ich ihm 2013 nach Castellón gefolgt, das ist eine Kleinstadt etwa 60 km von Valencia entfernt. Er hat dort seine Wurzeln und ist Grundschullehrer. Ich habe zunächst Deutschkurse gegeben und 2015 eine Sprachschule eröffnet für Spanier, die in Deutschland eine Ausbildung absolvieren wollten. Es gab da ein entsprechendes EU-Programm. Meine Schule war sehr erfolgreich. Familiär war es allerdings schnell sehr fordernd. Denn der Unterricht fand immer erst ab nachmittags statt, und 2016 kam unser Sohn zur Welt. Nach der Geburt unserer Tochter, im Sommer 2019, war klar: So geht es nicht weiter. Also habe ich kurz darauf im Oktober die Sprachschule verkauft. Eine glückliche Fügung.

Warum?

Weil wenige Monate später die erste Coronawelle anfang, und die war in Spanien sehr hart, für viele Familien auch finanziell schwierig; große staatliche Unterstützung gab es nicht. Mein Mann hatte da bereits unbezahlte Elternzeit genommen für drei Jahre. Es ist übrigens nicht so, dass in Spanien die Arbeitswelt familienfreundlicher ist als in Deutschland. Im Gegenteil. 2020 hatten wir dann viel Zeit zu überlegen, wie es weitergeht. Irgendwann fragte mich mein Mann: Willst du nicht dein Referendariat fortsetzen? So sind wir schließlich mit vollbepacktem Wohnwagen im Frühjahr 2021 in Duisburg gelandet.

Haben Sie jetzt Ihren Traumjob?

Ja! Ich wollte Lehrerin werden, das war ich natürlich auch schon vorher, aber jetzt eben mit einer Ernennungsurkunde des Landes NRW. Ich habe seit diesem Januar eine volle Stelle an der Europaschule Rheinberg; die passt von der Ausrichtung gut zu mir.

Was sind Ihre nächsten Pläne?

Unser Glück ist, dass wir zwei Zuhause haben. Leider liegen sie über 1.700 Kilometer voneinander entfernt. Pendeln ist da schlecht möglich. Mein Mann und ich werden bald abwägen müssen, in welchem Land es unserer Familie am besten geht, und eine Entscheidung treffen. Klar, Lehrkräfte in Spanien sind schlechter bezahlt, aber Geld ist nicht alles. Mein absoluter Traum wäre der: über den Winter hinweg ein

halbes Jahr in Spanien sein und die restliche Zeit in Deutschland, denn die Sommer sind hier nicht so furchtbar heiß. Wer weiß, wo wir in fünf Jahren sind?

Das Gespräch führte Ulrike Bohnsack.

Stefanie Schäfer (40) ist in Moers geboren und aufgewachsen, mit einem Spanier verheiratet; das Paar hat zwei Kinder (2 und 5 Jahre).

Entscheidungsfreudig ist sie schon immer gewesen: Die Fachabiturientin beginnt eine Banklehre, wirft hin, um Vollabi zu machen und entdeckt dabei ihr Faible für Spanisch. Ab 2004 studiert sie an der UDE und schließt 2012 das Lehramtsstudium Spanisch und Sowi ab. Mitten im Referendariat geht sie nach Süds Spanien – u.a. der Liebe wegen. Ab 2015 leitet sie in Castellón ihre eigene Sprachschule. 2019 verkauft sie das kleine Unternehmen und ist „zwei Jahre mal nur Mami“.

Ende 2021, nach acht Jahren Pause, beendet Stefanie Schäfer erfolgreich ihr Referendariat. Sie lebt mit ihrer Familie in Duisburg und ist Gesamtschullehrerin am Niederrhein.



Die Siebenkämpferin

Hannah Peters ist taub und versteht dank Cochlea-Implantat doch alles. Damit stehen der erfolgreichen Studentin zwei Sportwelten offen. Von Cathrin Becker



Hannah Peters weiß nicht so recht. Bisher ist die 17-Jährige als Siebenkämpferin mit Hörprothese erfolgreich. Doch die Wettkämpfe der Gehörlosen reizen sie auch. Die Quali dafür hat sie. Aber geht das überhaupt: Mit Cochlea-Implantat an den Start gehen? Sich mit den Trainer:innen ohne Gebärdensprache, die sie nicht gut kann, verständigen? Hannah Peters fragt nach. Und: Es geht. Der Verband will die Kader-Athletin. Das ist nun fünf Jahre her.

„Da kommt die mit dem Hörgerät, das hat nie jemand zu mir gesagt“, erinnert sich die Sportstudentin heute. Inzwischen ist sie in beiden Welten zuhause: In der der Hörenden ist sie aufgewachsen, in die der Gehörlosen hineingewachsen. Keinen Wettkampf lässt sie sich entgehen, dafür ist ihr Ehrgeiz zu groß.

Ihre Lieblingsdisziplin? Jede!

Als Jugendliche hat sie zunächst auch Volleyball gespielt, doch in Einzelsportarten fühlt sich Hannah Peters wohler. Also Leichtathletik. Das liegt ihr – und in der Familie. Ihre Eltern, ihr Bruder, alle sprinten, laufen oder werfen. „Papa ist wieder eingestiegen, mein Bruder hat nach mir angefangen, und Mama will es jetzt auch wissen. Es gibt eine große Motivation bei uns. Und man hat immer ein Thema beim Abendessen“, lacht die 22-Jährige. Als Siebenkämpferin feierte sie letzten Sommer ihren größten Erfolg: Sie gewann bei der Gehörlosen-WM Bronze, dank eines fulminanten 800-Meter-Laufs im Dauerregen von Lublin. Kürzlich wurde sie von der Deutschen Sporthilfe, von der sie seit drei Jahren gefördert wird, ausgezeichnet: als gehörlose Juniorsportlerin des Jahres.

Sie mag jede der sieben Disziplinen. Wenn überhaupt, dann will sie höchstens den Hochsprung schneller hinter sich bringen als die 100 Meter Hürden, das Kugelstoßen, den 200-Meter-Sprint, den Weitsprung, den Speerwurf und den 800-Meter-Lauf. Peters trainiert beim Olympiastützpunkt Westfalen in Bochum, und das vier bis fünf Mal in der Woche jeweils für zwei Stunden – nach der Uni. Vor großen Wettbewerben wie einer Weltmeisterschaft werden es schnell doppelt so viele Einheiten.

„Bei Wettkämpfen der Hörenden werde ich nicht anders behandelt als die anderen. Warum auch, ich habe ja mein Cochlea-Implantat“, erklärt sie. So gut ist sie, dass sie regelmäßig bei NRW-Meisterschaften mitmisch, und mit der 4 x 400-

Meter-Staffel war sie sogar zweimal Sechste bei den Deutschen Jugendmeisterschaften. „Bei den Gehörlosenwettkämpfen muss ich natürlich das Implantat rausnehmen, deshalb höre ich kein Publikum, meinen eigenen Atem nicht und auch nicht die Gegnerinnen. Ich muss mich dann öfter umschaun, um zu gucken, wo sie sind. Es ist schon anders, aber ich habe mich daran gewöhnt.“ Auch dass es Startampeln gibt und keinen Startschuss.

Hartes Training für die Ohren

Als eine Ärztin feststellt, dass sie auf beiden Ohren taub ist, ist Hannah Peters noch ein Baby. Sie ist heute dankbar, dass ihr Handicap so schnell diagnostiziert wurde, „denn dadurch wurde ich mit anderthalb Jahren implantiert und bekam gezielte Sprachförderung“. Ein Cochlea-Implantat, sagt sie, bestehe im Prinzip aus zwei Teilen: Das innere wird in den Schädelknochen eingesetzt und enthält eine Empfangsspule und einen Stimulator. Das zweite, externe Teil ist ein digitaler Sprachprozessor, der hinter dem Ohr getragen wird, und eine Sendespule, die über dem Implantat mit Magneten am Kopf gehalten wird. Dieser externe Teil überträgt digitale Informationen an den Empfänger im Ohr. Zu sehen ist das wichtige Hilfsmittel bei Peters übrigens nicht. Ihre langen blonden Haare verdecken es. Auch ihre Sprache klingt nicht anders.

An den Moment, in dem sie das erste Mal hört, kann sie sich nicht erinnern. Wohl aber an das viele Üben von Lauten mit ihren Eltern, an die Besuche beim Logopäden und die Sprachtherapien. „Es ist hartes Training, und man muss viel dafür arbeiten, dass man so gut hört wie ich. Es gibt immer noch Wörter, die ich falsch ausspreche, und ich verstehe nicht alles, weshalb ich mir einiges zusammenreimen muss.“ Nach jedem Wechsel ihres Implantats, der in der Regel aufgrund neuer Technik alle sechs Jahre stattfindet, muss die Studentin die Geräusche wieder zuordnen und sich an den neuen Klang gewöhnen. „Das ist anstrengend, zumal ich auf beiden Ohren nichts höre, aber nur auf der rechten Seite ein Implantat habe. Wenn an der Uni viele laut durcheinanderreden, dann bekomme ich Kopfschmerzen.“

Ihr Studium zieht die angehende Lehrerin für Sport und Bio trotzdem genauso ehrgeizig durch wie den Siebenkampf. Die Dozierenden kommen ihr hier und da entgegen: Wenn sie im Trainingslager ist, darf Peters wie alle Spitzen-

sportler:innen an einem Ersatztermin ihre Klausuren schreiben. Beim Schwimmen, das nur ohne Implantat geht, liest sie von den Lippen ihrer Dozentin ab.

Ruhigere Semester und große Ziele

In ihrem Heimatverein trainiert Peters eine Kindergruppe. „Es macht mir Spaß, und ich kann Erfahrung sammeln.“ Auch wenn sie sich nie benachteiligt gefühlt hat, beschäftigt sie die Frage, wie man behinderte Schüler:innen in den Sportunterricht besser integrieren kann. Möglich, dass sie zu diesem Thema im nächsten Semester ihre Bachelorarbeit schreibt.

Während viele ihrer Mitstudierenden über die digitalen Semester in der Coronazeit stöhnen, haben sie für Hannah Peters durchaus Vorteile. Zuhause folgt sie ohne störende Nebengeräusche den Vorlesungen und kann mehr Kurse belegen als sonst, weil das Pendeln wegfällt. Ihren Sport will sie auf jeden Fall noch ein paar Jahre parallel betreiben, wenn es geht, sogar noch neben dem Referendariat.

Große Ziele hat sie: die eigene Siebenkampf-Bestmarke von 4.113 Punkten, die sie vor ihrem Kreuzbandriss vor vier Jahren geschafft hat, wieder zu erreichen – oder vielleicht sogar zu übertreffen. Und sich auf zwei Mega-Wettkämpfe vorbereiten: „Im Mai geht es in Brasilien bei den Deaflympics los, also den Olympischen Spielen der Gehörlosen. Ich hoffe, dass es wieder für eine Medaille reicht, ansonsten wäre es toll, unter die Top 5 zu kommen. Danach habe ich ein Jahr Zeit, um mich auf die Gehörlosen-Weltmeisterschaft in Taipeh vorzubereiten. Die will ich auf jeden Fall mitnehmen!“



Neu an der Uni

 Mehr über die Neuberufenen und weitere Personalien lesen Sie online: www.uni-due.de/aktuell/zur_person

KI-gesteuerte Exoskelette

Schlaganfälle schädigen oft die Bewegung von Armen und Beinen sowie die Sprachfähigkeit. „Robotische Systeme können den Betroffenen helfen“, sagt **Dr. Elsa A. Kirchner**, Professorin für Systeme der Medizintechnik. Sie forscht u.a. zu KI-gesteuerten Exoskeletten.
udue.de/kirchner



Forensische Psychiatrie

Wie wirkt sich Haft auf das Gehirn und das Verhalten von Menschen aus? Das ist eine Frage, die **Dr. Johannes Fuß** beschäftigt. Der Professor für Forensische Psychiatrie möchte ein mobiles neurowissenschaftliches Labor aufbauen. Sein zweiter Schwerpunkt ist die Sexualforschung.
udue.de/fuss



Wenn Feeds bilden

Instagram, Facebook oder WhatsApp: Wie gehen User mit der Informationsvielfalt um, und wie lässt sich ihre Medienkompetenz steigern? Das u.a. untersucht **Dr. German Neubaum**. Er ist Juniorprofessor für Psychologische Prozesse der Bildung in Sozialen Medien.
udue.de/neubaum



Zielgerichtet therapieren

Krebskranke mit einer Tablette ohne große Nebenwirkungen behandeln: Hieran arbeitet **Dr. Sebastian Bauer**. Er ist neuer Professor für Translationale Onkologie und Leiter des renommierten Sarkomzentrums in Essen. Bauer erforscht u.a. personalisierte Tumortherapien.
udue.de/sebastianbauer



Fotos (7): Frank Preuß

Schadhafte Bakterien

Denen hat Chemikerin **Dr. Anzhela Galstyan** den Kampf angesagt. Sie ist Juniorprofessorin für Nanomaterialien in aquatischen Systemen. Galstyan untersucht die Synthese photoaktiver Nanomaterialien, die Mikroorganismen ausschalten können.
udue.de/galstyan



Radio-pharmazie

Tumore erkennen – Therapien verbessern: **Dr. Johannes Notni** ist Professor für Experimentelle Radiopharmazie. Er erforscht neue radioaktive Moleküle und entwickelt an der Klinik für Nuklearmedizin Arzneimittel gegen Krebserkrankungen.
udue.de/notni



Schilddrüse erforschen

Wie Schilddrüsenhormone in Zellen wirken und wie sie therapeutisch genutzt werden können, etwa für Herz- und Leberleiden, interessiert **Dr. Lars Möller**, er hat die Professur für Translationale Schilddrüsenforschung inne.
udue.de/larsmoeller





Herr der Zahlen

Dr. Johannes Sprang ist Juniorprofessor für Algebra und Zahlentheorie. Er erforscht sogenannte L-Funktionen und möchte sie Studierenden verständlich machen. Auch beschäftigt er sich mit Eisensteinklassen, der Irrationalität von Zeta-Werten und p-adischen Kohomologietheorien.

udue.de/sprang



Mehr Vielfalt für Englisch

Schul-Englisch sollte mehr sein, als Vokabeln zu pauken und an der Aussprache zu feilen. „Der Umgang mit kulturellen Unterschieden muss auch gelernt werden“, sagt **Dr. Thorsten Merse**. Als Professor für Englische Fachdidaktik untersucht er u.a., was Lehrwerke vermitteln.

udue.de/merse

Fotos (5): Frank Preuß



Urban Semantics

Wie sich Ungleichheit, Macht und Ideologien auf die Kommunikation und Praktiken in der Politik auswirken, untersucht **Dr. Maida Kosatica**. Sie ist Juniorprofessorin für Urban Semiotics and Semantics am Institut für Anglistik.

udue.de/kosatica

Foto: privat



Tödliche Metastasen

Viele Krebskranke sterben an den Folgen der Tumor-Streuung. **Dr. Dr. Alpaslan Tasdogan**, Professor für Dermatologie und Tumor-Metabolismus, untersucht den Stoffwechsel der Krebszellen und wie sie ihn bei Veränderungen anpassen. Sein Schwerpunkt: der Schwarze Hautkrebs.

udue.de/tasdogan



Mini-OPs bei Krebs

Ob Magen- oder Darmkrebs – **Dr. Andreas Rink** behandelt am liebsten mit kleinstmöglichen Eingriffen. Der Professor für Minimalinvasive Onkologische Chirurgie möchte die Verfahren am Universitätsklinikum Essen optimieren.

udue.de/rink



Medizin-Didaktik

Die Inhalte des Medizinstudiums und die Ausbildung der künftigen Weißkittel weiterzuentwickeln, ist eine Aufgabe von **Dr. Sven Benson**. Er hat die Professur für Medizin-Didaktik übernommen. Auch befasst er sich in mehreren Studien mit Schmerz und Stress.

udue.de/svenbenison



Digital lernen und lehren

Spätestens seit Corona ist digitales Lernen im Studium Standard. **Dr. Irene-Angelica Chounta** untersucht, wie Lehr-Lernprozesse auf Online-Plattformen ablaufen. Sie ist Juniorprofessorin für Informatische Methoden auf der Forschungsplattform *Bildung in der digitalen Welt* (ForBILD).

udue.de/chounta

Foto: privat



Wasserstoff & Brennstoffzelle

Dr. Harry Hoster hat die Professur für Energietechnik übernommen und leitet zudem das Zentrum für Brennstoffzellen-Technik (ZBT). Er forscht an Brennstoffzellen, Batterien und Wasserstofftechnologien. Die Interessen des Physikers reichen von Atomen und Molekülen bis hin zu Fahrzeugen und Energienetzen.

udue.de/hoster

Foto: JRF e.V.



Auf irgendetwas warten wir immer ... auf den Arzt, die grüne Ampel, den passenden Zeitpunkt. Oder auf das Klausurergebnis. Bis das Prüfungsamt sich meldet, dauert es oft Wochen. Wenn's doch nur einen Tracker gäbe, wie man ihn vom Paketversand kennt. Statt der Info, wo sich gerade das Zustellfahrzeug befindet, käme die Nachricht aufs Handy, wie weit die Klausur schon durchgesehen ist. So was müsste doch mal jemand erfinden.

Schon passiert.

Das System heißt *LiveKorrektur*, wurde am Lehrstuhl für Software Engineering entwickelt und macht seit zirka vier Jahren nicht nur die Informatik-Studierenden zufrieden. Auch das 17-köpfige Team schwört darauf, weil es die Arbeit erleichtert. Dafür wurden die Abläufe komplett umgekrempelt, erklärt Dr. Stefan Gries: „Wenn heute 250 Studierende Modelle der Informatik schreiben, kommen wir schon tags darauf zusammen und besprechen, wer mit der Korrektur welcher Teilaufgabe direkt beginnt. Mehrere Leute sitzen somit parallel an verschiedenen Aufgaben, während früher eine Person komplett einen Stapel Klausuren durchsah; jede:r trägt jetzt außerdem das Teilergebnis in das System ein.“

Die Studierenden können das in Echtzeit verfolgen, „wenn also ihre Erinnerung an die Klausur noch frisch ist“, so Gries. Auf Wunsch gibt es eine Push-Meldung, sobald die vorläufige Note feststeht. „Wir twittern auch und posten u.a. besonders kreative, aber falsche Lösungen.“ Das System wird ständig weiterentwickelt und funktioniert für alle Fächer. (ubo)

Mehr: livekorrektur.paluno.uni-due.de | stefan.gries@uni-due.de

Kommen Sie schon ...

Rücken Sie es raus! Wir sagen es auch weiter – hier in unserer Rubrik Eselsohr. Wir sind gespannt auf Ihre Ideen, Anekdoten und Erlebnisse: presse@uni-due.de

IMPRESSUM

Herausgegeben vom

Ressort Presse in der
Stabsstelle des Rektorats der
Universität Duisburg-Essen,
45117 Essen, presse@uni-due.de

Verantwortlich:

Ulrike Bohnsack
T. 0203/37 9-2429

Mitarbeit an dieser Ausgabe:

Cathrin Becker (be)
Ulrike Bohnsack (ubo)
Bettina Engel-Albustin
Julius Klemm
Katrin Koster (kk)
Birgit Kremer
Dr. Alexandra Nießen
Martin Nigl
Frank Preuß
Andrea Schröder (as)
Birte Vierjahn (4j)

Layout:

Ulrike Bohnsack

Titelbild:

Martin Nigl

Druck:

OFFSET COMPANY
Wuppertal

20. Jahrgang, Nr. 1

März 2022

ISSN 1612-054X

Nachdruck und
Reproduktion von
Beiträgen und Fotos
nur mit Zustimmung
der Redaktion



printed by
OFFSET COMPANY
SCC-13

