

Eine neue Dimension

Wenn künstliche Intelligenz
den Raum betritt

INFGI.DE ISSN 2940-0694

Es gibt nicht nur eine Version der
Zukunft: Der neue GI-Präsident
Martin Wolf im Gespräch **SEITE 8**

Der kühle Kollege: Wieso Roboter
noch Teambuilding brauchen
SEITE 14

Safety in Bytes: Wie die junge
Generation Cybersecurity sieht
SEITE 22



Martin Wolf, Präsident der
Gesellschaft für Informatik e.V.

In dieser Ausgabe begeben wir uns „behind the scenes“. Die Informatik geht heute weit über eine technische Disziplin hinaus, da digitale Technologien die Wirtschaft, die Politik und unseren Alltag von Grund auf verändern – und zugleich Fragen nach Verantwortung und gesellschaftlichen Auswirkungen aufwerfen. Aus diesem Grund betrachten wir einige neue Lösungsansätze für aktuelle Herausforderungen aus unterschiedlichen Perspektiven.

Clarissa Sabrina Arlinghaus nimmt die Zusammenarbeit von Menschen und technischen Systemen unter die Lupe. Wenn Roboter zu Teammitgliedern werden, geht es längst nicht mehr nur um Effizienz oder Sicherheit, sondern auch um soziale Dynamiken und Erwartungen. Selbst wenn wir wissen, dass wir mit Maschinen interagieren, reagieren wir weiterhin auf soziale Signale – oder auf deren Ausbleiben. → S. 14

Boris Hinzer macht darauf aufmerksam, dass ein Großteil der digitalen Systeme, auf die sich unsere Verwaltungen, Wirtschaft und Bürger*innen stützen, durch die Arbeit engagierter Freiwilliger entsteht. Dennoch wird Open-Source-Arbeit bislang weder als ehrenamtliche Tätigkeit anerkannt noch angemessen finanziell unterstützt. → S. 18

Meine Vorgängerin Christine Regitz hebt die zentrale Rolle von Software, die in

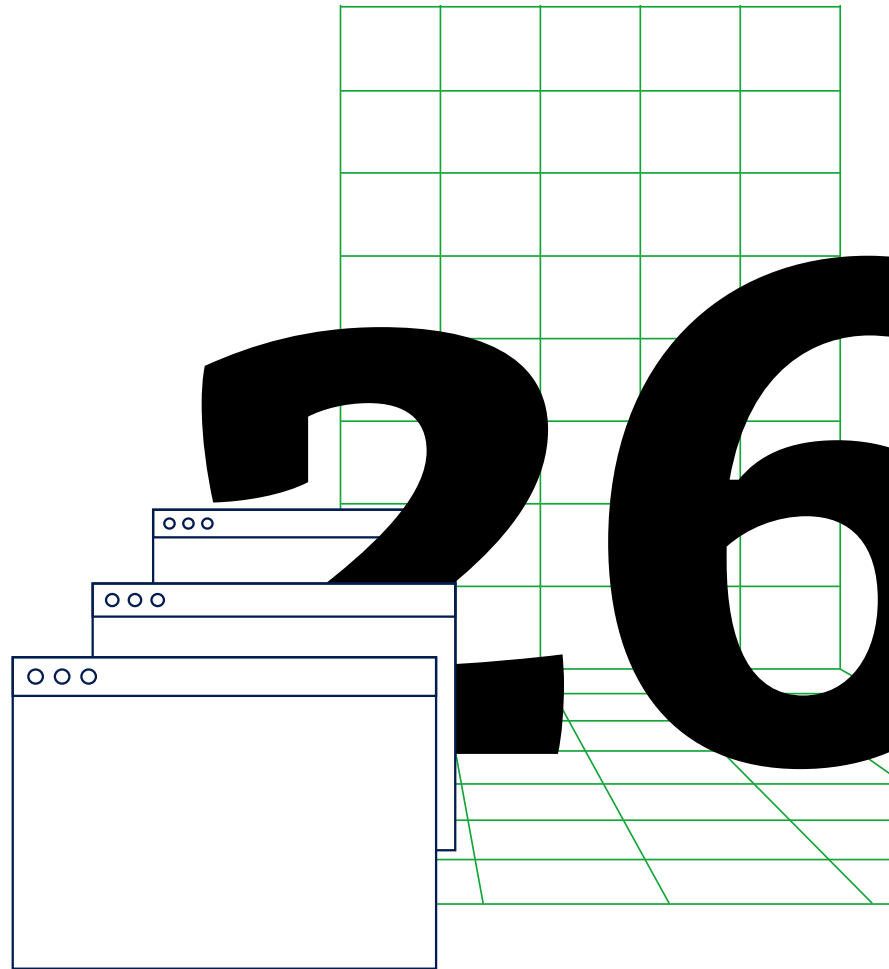
Deutschland entwickelt wird, hervor und macht mit ihrer Initiative „Software-defined Germany“ auf ihre strategische Bedeutung für die Digitalisierung aufmerksam. → S. 20

Florian Bliesch beschäftigt sich mit einer technologischen Entwicklung, die das Verhältnis zwischen digitaler und physischer Welt grundlegend verändert. Mit Spatial AI verlassen intelligente Systeme den Bildschirm und werden Teil unserer physischen Umgebung. Damit entstehen neue Formen der Interaktion, aber auch neue Anforderungen an Transparenz und verantwortungsvolle Gestaltung. → S. 26

Auch ich darf in dieser Ausgabe einige Blicke hinter die Kulissen geben. Im Interview erfahren Sie mehr darüber, was die GI für mich besonders macht und welche Ziele ich mir als GI-Präsident für die kommenden Jahre setze. → S. 8

Ich wünsche Ihnen eine anregende Lektüre und freue mich darauf, mit Ihnen ins Gespräch zu kommen, bestehende Kontakte zu vertiefen und neue zu knüpfen.

Ihr Martin Wolf



Beyond the Browser

Künstliche Intelligenz richtet
sich ein im physischen Raum



8



Es gibt nicht nur eine Version der Zukunft

Was sich der neue GI-Vorstand vorgenommen hat



14

Ignorieren ist menschlich?

Wieso Roboter Team-building brauchen

6 Input

Events, News und Publikationen der GI

18 Commit für das Gemeinwohl

Open-Source-Arbeit als Ehrenamt

20 Software First

Das Fundament, das andauernd unterschätzt wird

22 Safety in Bytes

Wie die junge Generation Cybersecurity sieht

24 Gewissensbits

Ein Bild lügt mehr als tausend Worte

32 Output

Ein gruseliges Gedankenexperiment, ein Quiz und Neues vom Nørdman

34 Die Challenge

Decode the Colour

35 Impressum

Ihr Thema hier?

Wir freuen uns auf Ideen und Vorschläge unter redaktion@gi.de!



INFORMATIK FESTIVAL 2026: DRESDEN, HERE WE COME

Resiliente Architekturen, vertrauenswürdige KI, adaptive Mensch-Maschine-Interaktion oder robuste Prozesse in Entwicklung und Betrieb: Das diesjährige INFORMATIK FESTIVAL vom 22. bis 25. September 2026 an der Technischen Universität Dresden steht unter dem Leitthema „Digitale Resilienz“. Auf dem Programm stehen wieder so einige Workshops – darunter sowohl bewährte wie der mittlerweile 7. Workshop zum Thema „Künstliche Intelligenz im Mittelstand“ als auch Premieren wie „From Prompt to Propaganda: Generative AI and the New Disinformation Lifecycle“.

Zum vierten Mal findet die GI-Jahrestagung als Festival statt: Für das entsprechende Flair sorgen die bunte Ausstellungsfläche, Live-Acts und außergewöhnliche Locations im Abendprogramm, unter anderem bei der zweiten Festival Night der Jungen GI nach der Premiere im vergangenen Jahr.

informatik2026.de



Von Paneldiskussion bis Politikwerkstatt: Hier gehts zum Programm!



Vorfreude ist die schönste Freude: Der Ticketshop ist bereits eröffnet. Bis Ende Mai Early-Bird-Tickets holen!



Alle Infos zur Kinderbetreuung und Anreise sowie zum digitalen Konferenztool finden Sie in den FAQ.

DIGITALE BIBLIOTHEK: LESESTOFF OHNE ENDE



Die Digitale Bibliothek wächst stetig. Regelmäßig erscheinen vor allem Konferenzbände und Fachzeitschriften. Unter den aktuellen Veröffentlichungen:

LNI-Band P378: Modellierung 2026

Die Modellierungscommunity diskutierte auf ihrer Tagung vielfältige Fragestellungen: von einer philosophischen Keynote zum Research Paper über digitale Therapie.

inf.gi.de/dl-modellierung2026

SE 2026 Companion Proceedings

Das Programm der Konferenz Software Engineering ist bewährt: Der Workshop on Automotive Software Engineering fand 2026 bereits zum 23. Mal statt.

inf.gi.de/dl-se2026

Multiple Transformation

Finanzsektor, Bauwirtschaft, Druckindustrie: In der neuen Ausgabe der HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik ist Robo-Advisory nur eines von vielen spannenden Konzepten.

inf.gi.de/dl-transformation

Alle Beiträge finden Sie in der Digitalen Bibliothek der GI, die allen Mitgliedern kostenlos zur Verfügung steht. Wir laden ein zum Stöbern: dl.gi.de

DIGITAL INDEPENDENCE DAY: WISSEN WARUM

Weg von Big-Tech-Plattformen, hin zu Open-Source-Alternativen: Die Initiative Digital Independence Day ruft zu einem Wechsel auf. Ziel ist es, digitale Räume zu erhalten und vor unkontrolliertem Einfluss zu schützen sowie digitale Selbstbestimmung zu fördern. Vor dem monatlichen Aktionstag vermittelt die GI am Freitagmittag das „Know why“ zur digitalen Unabhängigkeit. Bis in den Sommer erklären GI-Expert*innen, warum sich ein Umstieg lohnt – mit

Blick auf wirtschaftliche Abhängigkeiten, den Schutz demokratischer Prozesse oder auf die gegenseitige Rücksichtnahme in digitalen Räumen.

Nächste Termine:

2. April: Datensouveränität bei KI-Nutzung – geht das?
30. April: Privacy als Voraussetzung für Demokratie
29. Mai: Der Mythos digitaler (Un-)Mündigkeit
inf.gi.de/didit



SAVE THE DATES

Für GI-Mitglieder ist der Kalender immer voller Highlights: Vier davon haben wir hier für Sie zusammengestellt.

17.–19. April

Jahrestagung der Fachgruppe Frauen und Informatik

„Unsocial Media“, Polarisierung, Propaganda: Im Fokus der Tagung steht die Frage, wie das Internet zu einem Raum wird, der Demokratie erhält und verteidigt.

📍 MÜNCHEN

24. April

Treffen der Fachgruppe Internet und Gesellschaft

Die zweimonatlichen Treffen der Fachgruppe stehen 2026 unter dem Jahresthema digitaler Kolonialismus.

📶 ONLINE

21.–22. April

Graduierten-Workshop SPRING

Die GI-Fachgruppe SIDAR lädt Nachwuchswissenschaftler*innen auf dem Gebiet der Reaktiven Sicherheit dazu ein, Kontakte zu knüpfen sowie Beiträge zu präsentieren.

📍 HEIDELBERG

10.–12. Juni

Umweltinformationssysteme 2026

Die Workshops drehen sich um Verfahren zur Beobachtung und Analyse der Umwelt. In diesem Jahr steht auch eine Exkursion auf die Insel Föhr auf dem Programm.

📶 📍 TÖNNING

Alle weiteren Infos und Events der GI finden Sie in unserem Veranstaltungskalender: gi.de/aktuelles/veranstaltungen



Es gibt nicht nur eine Version der Zukunft

INTERVIEW Alexandra Resch

Seit 2026 ist Martin Wolf Präsident der Gesellschaft für Informatik. Im Interview spricht er über seine Anfänge bei der GI, seine Pläne für ihre Zukunft und die Frage, warum Gemeinschaft wieder en vogue ist.

Wie bist du eigentlich zur GI gekommen?

MARTIN WOLF Ganz klassisch: Ich habe an einem Lehrstuhl gearbeitet und dort meine Diplomarbeit geschrieben. Und im Zuge dessen wurde mir schnell klar, dass ich in der GI an die richtigen fachlichen Kontakte komme. Das war damals – wie auch heute – die große Stärke der GI: Zu allen Themen, die in der Wissenschaft relevant sind, gab es eine Fachcommunity, mit deren Hilfe man tiefer in das jeweilige Gebiet einsteigen konnte. Ich habe über die Fachgruppe CSCW genau die Kontakte

bekommen, die ich gebraucht habe: Das hat mir insbesondere bei meiner Promotion sehr geholfen. Dieser Austausch hat mich wirklich beflügelt.

Tauschst du dich noch manchmal mit den Menschen aus, die du in dieser Zeit kennengelernt hast?

Der Kontakt ist lose, aber klar, die Fachgruppe gibt es ja nach wie vor. Während ich in die Industrie gewechselt bin, haben viele von damals eine akademische Laufbahn eingeschlagen. Und manchmal, wenn ich dann über eine Koryphäe auf dem



Martin Wolf erinnert sich gern an seine Anfänge bei der GI – denn die halfen ihm auch beim eigenen Karrierestart.

Fachgebiet lese, fällt mir auf: Ja stimmt, die kenne ich noch von damals! Das ist toll zu sehen, daran merke ich aber auch, wie lang ich schon Teil der GI bin.

Hat sich die GI verändert, seit du beigetreten bist?

Damals brauchte man noch zwei Empfehlungen, um überhaupt beitreten zu dürfen. Die Botschaft war also: Hier kommt nicht jeder rein. Heute ist das eigentlich genau umgekehrt. Wir freuen uns über alle, die dazukommen und neue Perspektiven einbringen.

Hältst du es für ein Problem, dass es diese Exklusivität nicht mehr gibt?

Zur damaligen Zeit war das schon smart, weil diese Empfehlungshürde natürlich immer auch das Interesse weckt. Aber wenn diese Exklusivität das einzige Zugpferd ist, ist das nicht nachhaltig. Ich denke, wir sollten eher über Inhalte glänzen und fachlich überzeugen, statt auf solche Marketingmechanismen zu setzen. Das heißt aber nicht, dass wir nicht mehr auf Empfehlungen setzen sollten.

Inwiefern?

Niemand kann die GI besser empfehlen als ein GI-Mitglied. Und egal, mit wem ich mich unterhalte: Jedes Mitglied hat andere Gründe, Teil unserer Fachgesellschaft zu sein, und nennt mir andere Highlights aus der Mitgliedschaft. Wenn die Leute wüssten, was innerhalb der GI alles läuft, würden vermutlich viel, viel mehr mitmachen.

Wie stehst du zu dem Vorwurf, die GI würde etwas im Elfenbeinturm sitzen?

Nun ja, es stimmt natürlich, dass sich unter unserem Dach eine große Wissenschafts-Community versammelt. Für alle, die eine akademische Karriere anstreben, ist das immens hilfreich. Gleichzeitig gibt es auch viele Gremien, in denen sich vor allem Menschen aus der Praxis austauschen. Für mich ist das aber keine Frage von entweder-oder, für mich ist das ein Sowohl-als-auch. Denn Elfenbeinturm hin oder her: Wo es hakt, ist der Transfer. Den Mehrwert, den die GI auch außerhalb der Akademie bieten kann – der wird noch nicht ausreichend umgesetzt.

Ist das etwas, was du im Laufe deiner Präsidenschaft angehen willst?

Definitiv! Es geht mir dabei auch nicht darum, jedes Fachthema, das die Wirtschaft gerade bewegt, in der notwendigen Geschwindigkeit zu bedienen. Da gibt es andere User Groups, die sehr viel schneller agieren können. Unser Alleinstellungsmerkmal ist und bleibt die Community.

Mein Ziel ist es, die vielen guten Ideen und Impulse, die in unseren Gremien entstehen, etwas direkter in die Wirtschaft zu tragen und mit Menschen aus der Praxis zu diskutieren. Das ist für beide Seiten hilfreich.

Wie kann das gelingen?

Es gibt ja bereits viele Menschen in der GI, die die wirtschaftliche Perspektive kennen. Was wir meines Erachtens besser machen könnten, ist, besser mit der Wirtschaft zu interagieren: Was sind konkret die Anforderungen, die Innovationen erfüllen müssen, um überhaupt auf dem Markt bestehen zu können? Diesen Transfer sollten wir von Anfang an mitdenken. Dann gelingt es uns auch besser, Innovationen zu schaffen, die nicht nur in der Wissenschaft von Bedeutung sind – und die die Aufmerksamkeit der Wirtschaft gewinnen.

Gibt es noch weitere Gruppen, deren Aufmerksamkeit dir besonders wichtig wäre?

Das sind zum einen natürlich alle, die Informatik studieren, oder jene, die sich in einer Informatik-Ausbildung befinden – und dann die ganze Bandbreite der wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Professionals bis hin zur Professur und zur Vorstandsetage. Aber ich möchte auch gerne jene Menschen erreichen, die einfach nur Interesse an der Informatik haben. Auch ihnen haben wir viel zu bieten!

So stark, wie sich die Informatik aktuell wandelt, müsste das ja eine ständig wachsende Gruppe sein ...

Ich beobachte, dass es generell wieder mehr im Trend liegt, sich einer Gesellschaft, einer Gemeinschaft anzuschließen – gerade weil es immer häufiger passieren wird, dass wir nicht mit Menschen, sondern mit Bots zusammenarbeiten.

MARTIN WOLF

Wie stehst du zu diesen großen Veränderungen, die wir aktuell erleben? Macht dir das Sorgen – oder siehst du es als Chance?

Ich kann mich nicht erinnern, je eine solche Transformationsgewalt erlebt zu haben, wie wir sie aktuell durch KI erleben. Schon jetzt gibt es in meinem Umfeld gut ausgebildete Menschen, denen gekündigt wird oder die erst gar keine Stelle finden. Das ist schon angsteinflößend. Aber wie heißt es so schön? Es gibt nicht nur eine Version der Zukunft. Es liegt an uns, die richtigen Wege zu ebnen.

Wie gehen wir das an?

KI ist nicht per se gut oder schlecht. Es sind die konkreten Anwendungsfälle, die wir uns genauer anschauen müssen. Wenn KI zum Beispiel als Waffe oder für Überwachung eingesetzt werden soll, braucht es klare und konsequente Regulierung. Diese müssen wir mit unserer informatischen Expertise aktiv mitgestalten und somit sicherstellen, dass wir der Entwicklung dort Grenzen setzen, wo sie gebraucht werden. Und umgekehrt können wir auch viel dazu beitragen, positive Anwendungsfälle

in die Breite zu bringen. Hier ist es wichtig, immer den Nutzen in den Vordergrund zu stellen. Grundlagenforschung und Erkenntnisgewinn sind dafür natürlich sehr wichtig, aber wir müssen auch diese Übersetzung schaffen: Was kann man damit Gutes tun?

Eine wichtige Frage. Muss man die Antwort darauf auch in puncto Informatikstudium neu denken?

Auf jeden Fall. Denn wir brauchen eine kompetente neue Generation, die genau diese Arbeit, die wir jetzt anstoßen, weiterführt. Aktuell wird in der GI an einem neuen Curriculum für das Informatikstudium gearbeitet, das meines Erachtens in eine sehr, sehr gute Richtung geht, weil es die Art der Lehre noch mal ein Stück weit auf den Kopf stellt. Das Studium sollte sich in Zukunft weniger um Kompetenzen und mehr um Denkweisen drehen. Die große Herausforderung ist natürlich, dass wir bei der Entwicklung immer weit vorausdenken müssen. Es ist nicht einfach, sich vorzustellen, was Absolventinnen und Absolventen in zehn Jahren können müssen.



Vor ähnlichen Herausforderungen stehen ja auch alle, die Informatik in Schulen unterrichten ...

Absolut. Was ich in diesem Kontext richtig klasse finde, sind die Zahlen des Informatik-Bibers der Bundesweiten Informatik-Wettbewerbe. Das Team vermeldet 600.000 Anmeldungen pro Jahr, Tendenz steigend. Ein großartiger Weg, um bereits junge Menschen für unsere Disziplin zu begeistern. Die Botschaft, die mir dabei wichtig ist: Informatik ist Kulturwissen, eine Kulturkompetenz. Also übersetzt: Wer sich früh mit Informatik beschäftigt, kann später besser die Zusammenhänge verstehen, die unser Leben prägen. Vor diesem Hintergrund finde ich es richtig toll, dass sich in der GI auch so ein starkes Netzwerk an Informatik-Lehrkräften entwickelt hat.

Netzwerk ist ein gutes Stichwort. Vorhin hattest du es auch Community genannt. Wie stellen wir sicher, dass sich diese Gemeinschaft innerhalb der GI nachhaltig entwickelt?

Das liegt für mich auf der Hand: Wir müssen dafür sorgen, dass die Zahl unserer Mitglieder steigt. Das gibt uns

das nötige Gewicht, um uns in gesellschaftliche und politische Debatten einzubringen. Und ich glaube, die Zeit spricht für uns. Ich beobachte, dass es generell wieder mehr im Trend liegt, sich einer Gesellschaft, einer Gemeinschaft anzuschließen – gerade weil es in unser aller Arbeitsumfeld immer häufiger passieren wird, dass wir nicht mit Menschen, sondern mit Bots zusammenarbeiten. Sich in diesen Zeiten auf Augenhöhe mit Fachleuten unterhalten zu können, offen über Sorgen und Probleme, aber auch technologische Entwicklungen zu sprechen – das ist ein großer Mehrwert, den die GI bieten kann. }

— **Prof. Dr. Martin Wolf** ist seit 2011 Professor für „IT Organisation & Management“ an der FH Aachen und Direktor des Instituts für Digitalisierung Aachen (iDA) der FH Aachen. Davor war er lange in der Industrie tätig, unter anderem im Bereich IT Advisory bei Ernst & Young und IT Audit bei der Deutschen Post DHL. 2014 gründete er zusammen mit Partnern das Unternehmen snacc-it und ist bis heute als Geschäftsführer für dessen strategische Ausrichtung zuständig. Martin Wolf ist seit 1996 Mitglied in der GI. Er war Sprecher des Präsidiums-arbeitskreises „Stärkung der GI“, Mitglied im Präsidiums-arbeitskreis „Struktur“ und GI-Vizepräsident von 2022 bis 2025. 2026 hat er die GI-Präsidenschaft übernommen.



Dreamteam

Neben Martin Wolf setzt sich der GI-Vorstand aus fünf weiteren GI-Mitgliedern zusammen, die ihre Expertise einbringen und unterschiedliche Schwerpunkte setzen wollen.



„Die GI lebt vom Engagement ihrer Mitwirkenden.

Mein Fokus liegt auf der Begleitung und Einbindung unserer (Neu-)Mitglieder. Mit unserem Magazin inf., einem klaren Onboarding-Prozess und neuen Kommunikationsplattformen haben wir dafür zentrale Grundlagen geschaffen. Ein Thema, dem wir uns momentan widmen, ist die Gewinnung von Menschen mit Informatikbezug, die unsere GI bereichern, vielfältiger, lebendiger und wirksamer machen.“

KATHARINA WEITZ



„Als Wandererin zwischen Forschung, Industrie und Politik sowie als Board Member von Informatics Europe möchte ich die GI national und international weiter stärken. Einen aktuellen Schwerpunkt lege ich auf Software Engineering mit KI als kritische Kompetenz. Ich bringe gern meine Erfahrungen ein, um die GI als kompetente und zuverlässige Partnerin und wichtige Stimme der digitalen Transformation weiter zu festigen.“

INA SCHIEFERDECKER



„Neben der Wahrnehmung der mir qua Amt obliegenden Sorge für die Verwendung der Mitgliedsbeiträge möchte ich das Wissenschaftliche im Wesen der GI als Fachgesellschaft betonen. Dazu gehört, dass Stellungnahmen und Empfehlungen der GI und ihrer Gliederungen auf dem Stand der Informatik als Wissenschaft basieren und dabei auch einander widersprechende Erkenntnisse und Standpunkte berücksichtigen. Gerade vor dem Hintergrund, dass Informatiksysteme zunehmend unsere Gesellschaft formen und dabei Gewinner und Verlierer produzieren, betrachte ich es als die Aufgabe der GI, die Basis für informierte politische Entscheidungen zu liefern und nicht solche zu präjudizieren, indem etwa Grundrechte kategorisiert und priorisiert werden.“

FRIEDRICH STEIMANN



„Als Regionalgruppensprecher München setze ich mich für die Stärkung der Regionalgruppen ein, denn sie waren mein Einstieg in die GI und sind für mich bis heute zentrale Orte für Austausch, Vernetzung und Sichtbarkeit der Informatik. Im Präsidium liegt mir die enge Verbindung von Praxis und Wissenschaft besonders am Herzen. Weitere Schwerpunkte sind die Digitalisierung der öffentlichen Verwaltung und die Förderung nachhaltiger Kooperationen.“

WOLFGANG GLOCK



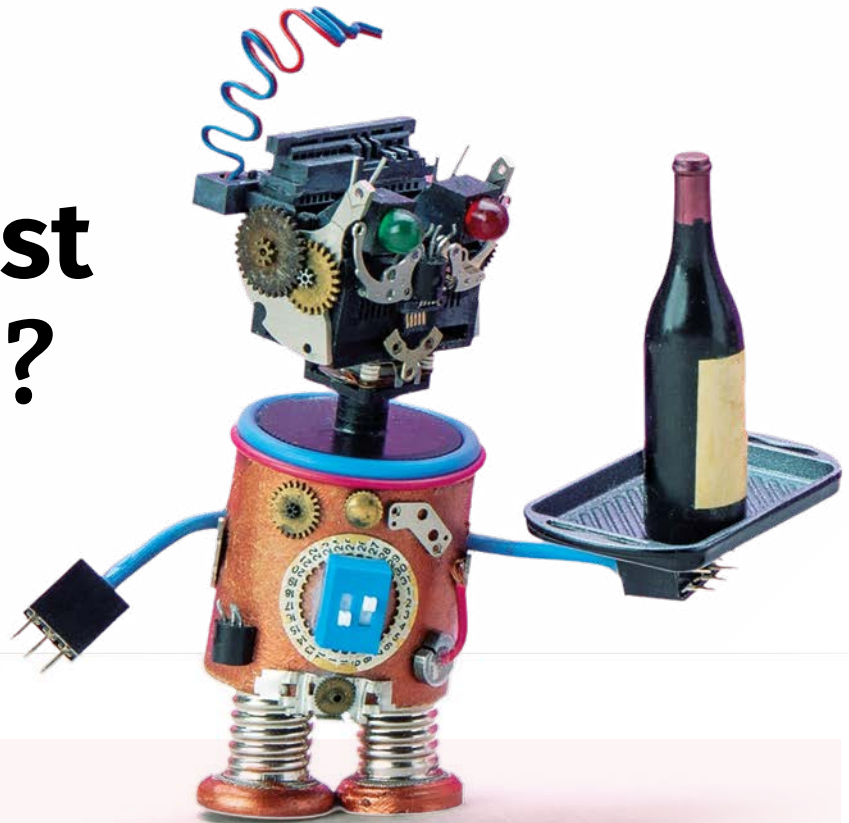
„Mein Ziel ist es, allen Kindern und Jugendlichen die Chance zu geben, Informatik zu entdecken und ihre Studien- und Berufswahl frei von Klischees zu treffen. Als Mitglied des GI-Vorstands und über die Informatik-Allianz werde ich auf politische Entscheidungsträger einwirken, um die informatische Bildung an Schulen quantitativ wie qualitativ auszubauen, etwa durch Positionspapiere zur Lehrkräfteweiterbildung.“

NADINE BERGNER



Ignorieren ist menschlich?

TEXT Clarissa Sabrina Arlinghaus



Wenn Menschen und Roboter zusammenarbeiten, bringt das nicht nur technische Fragen mit sich. Wie in jedem guten Team muss auch in solchen Fällen sichergestellt werden, dass sich alle gehört und ernst genommen fühlen. Möglichst viel Menschlichkeit ist dabei aber nicht immer die beste Lösung.

Ein Serviceroboter rollt durch ein Restaurant und bringt Getränke an den Tisch. Am Fließband greift ein Roboterarm präzise nach Bauteilen, während neben ihm Menschen arbeiten. In einer Produktionshalle fährt ein autonomes System voraus, um Sicherheitsrisiken zu prüfen. Solche Szenen sind keine Zukunftsvision mehr. Roboter sind längst nicht mehr nur Werkzeuge, sondern werden in vielen Arbeitskontexten zunehmend als Teammitglieder verstanden, die Aufgaben übernehmen, Prozesse unterstützen und menschliche Arbeit ergänzen. Besonders in Bereichen, die stark vom Fachkräftemangel betroffen sind,

etwa in der Produktion¹ oder in der Gastronomie², erscheint der Einsatz von Robotern oft als naheliegende Lösung: Personalengpässe sollen kompensiert, Arbeitslasten reduziert und unterbesetzte Teams entlastet werden.

In der Diskussion um Mensch-Roboter-Kollaboration stehen dabei meist technische Fragen im Vordergrund: Wie effizient arbeitet das System? Ist es sicher? Funktioniert die Interaktion reibungslos? Was dabei häufig vernachlässigt wird, sind die sozialen Dynamiken, die entstehen, sobald Roboter Teil eines Teams werden. Denn Arbeit ist nicht nur ein technischer, sondern immer auch ein sozialer

Prozess, der vielfältige Funktionen erfüllt.³ Die entscheidende Frage lautet daher: Was macht es mit Menschen, wenn sie mit Robotern zusammenarbeiten? Und welche Auswirkungen hat diese Kollaboration auf grundlegende psychologische Bedürfnisse nach Zugehörigkeit, Selbstwert, Kontrolle und dem Gefühl, als bedeutsame Person wahrgenommen zu werden?

Menschen bleiben soziale Wesen – auch im Kontakt mit Technik

Unabhängig vom technologischen Fortschritt bleiben Menschen soziale Wesen. Sie reagieren sensibel darauf, ob sie wahrgenommen werden, ob andere auf sie reagieren oder ob sie übergangen werden. Schon kleine soziale Signale – ein Blick, eine etwas zu kurze Antwort oder das Aufgreifen eines Vorschlags – können darüber entscheiden, ob sich jemand eingebunden oder ausgeschlossen fühlt. Diese Sensibilität endet nicht automatisch dort, wo kein menschliches Gegenüber steht. Auch wenn wir mit einem Roboter, einem Avatar oder einem algorithmischen System interagieren, bleiben unsere sozialen Erwartungen bestehen.

Genau diese Beobachtung greift das Paradigma Computers Are Social Actors (CASA)⁴ auf. Es beschreibt, dass Menschen technischen Systemen soziale Eigenschaften zuschreiben und ihnen gegenüber soziale Erwartungen entwickeln – selbst dann, wenn ihnen bewusst ist, dass es sich nicht um menschliche Akteure handelt.

Diese Dynamik ist jedoch keine Einbahnstraße. Wer einem System soziale Eigenschaften zuschreibt, begegnet ihm häufig auch selbst auf soziale Weise. Menschen sprechen Roboter an, verwenden Höflichkeitsformen, versuchen Blickkontakt herzustellen oder warten auf eine Reaktion – ähnlich wie im Kontakt mit menschlichen Teammitgliedern.

Gerade weil wir uns Robotern gegenüber sozial verhalten, erwarten wir im Gegenzug zumindest eine minimale Form sozialer Responsivität. Bleibt diese aus – etwa weil ein Roboter

auf einen Vorschlag nicht eingeht, Blickkontakt vermeidet oder die Interaktion fortsetzt, ohne den Menschen einzubeziehen – kann dies als Ignoriertwerden erlebt werden. Solche Situationen sind sozial hochrelevant, weil sie grundlegende Erwartungen an Wahrnehmung und Einbindung berühren.

Soziale Ausgrenzung als Prüfstein

Soziale Ausgrenzung bietet hier einen besonders sensiblen Prüfstein. In der sozialpsychologischen Forschung ist gut belegt, dass bereits subtile Formen des Ignoriertwerdens grundlegende psychologische Bedürfnisse bedrohen⁵.

Klassische Experimente wie das sogenannte Cyberball-Paradigma⁶ zeigen dies eindrücklich. Dabei spielen Teilnehmende ein einfaches virtuelles Ballspiel, bei dem sie glauben, mit zwei weiteren Mitspielenden verbunden zu sein. Nach einer Phase gleichmäßiger Ballzuspiele werden sie jedoch von den anderen systematisch ignoriert und erhalten den Ball nicht mehr zurück. Dieser Ablauf ist vorprogrammiert, was die Teilnehmenden jedoch nicht wissen.

Die Cyberball-Studien zeigen, dass sozialer Ausschluss zu einem Rückgang von Zugehörigkeit, Selbstwert und wahrgenommener Bedeutsamkeit führt⁷ – selbst dann, wenn den Teilnehmenden gesagt wird, dass es keine echten Mitspielenden sind, sondern lediglich ein Computerprogramm⁸.

Dass solche Effekte nicht auf die virtuelle Simulation beschränkt bleiben, zeigt eine Laborstudie⁹, in der Menschen in einem physischen Ballspiel von einem Roboter ausgeschlossen wurden – gewissermaßen eine „Cyberball“-Situation im realen Raum. Auch hier berichteten die Teilnehmenden über bedrohte psychologische Bedürfnisse.

Ähnliche Effekte zeigen sich auch in anderen Mensch-Roboter-Kontexten. Mehrere Studien belegen, dass Menschen negativ reagieren, wenn Roboter nicht auf ihre Anfragen reagieren¹⁰, in einer Sprache kommunizieren,

die sie nicht verstehen^{11, 12}, oder wenn sie in Fragerunden systematisch übergangen werden^{13,14}. Auch hier werden zentrale Bedürfnisse wie Zugehörigkeit, Kontrolle oder sinnvolle Existenz berührt, obwohl die ausgrenzende Instanz kein Mensch ist.

Was jedoch häufig fehlt, ist der direkte Vergleich: Wie stark sind diese Effekte im Vergleich zu klassischer menschlicher Ausgrenzung? Werden wir von Robotern wirklich auf dieselbe Weise ausgeschlossen wie von Menschen? Fühlt es sich genau gleich an oder ist es doch was anderes?

Wer ignoriert, macht einen Unterschied

Genau an dieser Stelle setzt ein laufendes Promotionsvorhaben¹⁵ an, in dem soziale Ausgrenzung systematisch in Mensch-Roboter-Teams untersucht wird. In einer aktuellen Studie¹⁶ stellten sich Teilnehmende vor, mit menschlichen Kolleg*innen oder Robotern an einem Fließband in der Automobilindustrie zu arbeiten. Dabei nahmen die Teammitglieder Blickkontakt auf und bezogen die Testpersonen mit ein – oder sie taten genau das nicht.

In den Ausgrenzungssituationen wurden Beiträge der Teilnehmenden ignoriert, Ansprachen nicht erwidert und Interaktionen fortgesetzt, als wären sie nicht Teil des Teams. Die beschriebenen Arbeitssituationen bilden typische Momente ab, in denen soziale Ausgrenzung im Arbeitsalltag erlebt werden kann – unabhängig davon, ob das Gegenüber menschlich oder technisch ist.

Die Ergebnisse¹⁶ zeigen ein klares Muster: Ignoriert zu werden, bedroht grundlegende psychologische Bedürfnisse immer – doch die Intensität unterscheidet sich deutlich. Die Bedrohung von Zugehörigkeit, Selbstwert und dem Gefühl, als Person Bedeutung zu haben, war wesentlich stärker, wenn die Ausgrenzung von menschlichen Teammitgliedern ausging. Robotische Ausgrenzung wurde zwar ebenfalls als negativ erlebt, jedoch weniger persönlich

genommen. Die ausgrenzenden Roboter wurden für ihr Verhalten auch weniger abgestraft als die ausgrenzenden menschlichen Teammitglieder, beispielsweise dadurch, dass man sie als weniger intelligent beschrieb.

Diese Befunde stehen nicht für sich allein. Ähnliche Effekte werden in weiteren Studien in unterschiedlichen Kontexten untersucht – etwa in der Gastronomie¹⁷, in virtuellen Umgebungen oder in kontrollierten Laborinteraktionen mit realen Robotern. Zusammen zeichnen sie ein konsistentes Bild: Soziale Ausgrenzung wirkt auch in Mensch-Roboter-Teams, aber sie wirkt nicht gleich.

Menschlichkeit erhöht Erwartungen und Verletzlichkeit

Der zentrale Erklärungsfaktor für diese Unterschiede liegt in der wahrgenommenen Menschlichkeit eines Gegenübers – oder, fachlich gesprochen, in seinem Anthropomorphismus.¹⁶ Je menschlicher ein Teammitglied wahrgenommen wird – etwa durch menschenähnliche Sprache oder optische Eigenschaften –, desto höher sind die Erwartungen an sein soziales Verhalten. Menschen erwarten Aufmerksamkeit, Reaktion und zumindest implizite Anerkennung.

Werden diese Erwartungen enttäuscht – beispielsweise dadurch, dass ein menschliches Gegenüber wegschaut, nicht antwortet oder Beiträge ignoriert –, wird dies schnell als persönliche Zurückweisung erlebt. Bei Robotern hingegen werden ähnliche Verhaltensweisen häufiger technisch erklärt, etwa als Folge von Programmierung, eingeschränkter Wahrnehmung oder fehlender sozialer Kompetenz. Diese Zuschreibungen wirken wie ein psychologischer Schutzmechanismus.

Damit wird deutlich: Menschlichkeit ist kein rein positiver Faktor, sondern ein zweischneidiges Schwert. Sie kann soziale Nähe fördern, macht aber zugleich verletzlicher. Wird ein System als besonders menschenähnlich wahrgenommen, ohne sozial entsprechend zu handeln, kann genau das negative Reaktionen



– Über die Autorin

Clarissa Sabrina Arlinghaus ist Doktorandin im interdisziplinären Promotionsstudiengang „Intelligente Systeme“ an der Universität Bielefeld und wissenschaftliche Mitarbeiterin im Forschungsprojekt SAIL¹⁸, ¹⁹. In ihrer Forschung untersucht sie soziale Inklusion und Exklusion in Mensch-Technik-Interaktionen, insbesondere in Mensch-Roboter-Teams. Seit 2021 engagiert sie sich aktiv in der GI, unter anderem in der Jungen GI sowie in der Frauen- und Nachwuchsförderung. Sie leitet die Workshopreihe „STEM Girls“ und begleitet die BYTE Challenge wissenschaftlich, beispielsweise durch Fragebogenevaluationen oder Teilnahmestatistiken. Zudem ist sie stellvertretende Sprecherin des GI-Beirats „Junge Wissenschaft“ und im erweiterten Leitungsgremium der Fachgruppe „Frauen und Informatik“ aktiv. Im November 2024 gründete sie gemeinsam mit Denise Schmitz die Regionalgruppe der IT-Frauen in NRW. Für ihr Engagement wurde sie 2023 als Junior-Fellow der GI ausgezeichnet; 2025 wurde sie in das GI-Präsidium gewählt.

verstärken. Anthropomorphismus kann dann nach hinten losgehen.

Für die Gestaltung hybrider Teams bedeutet das, soziale Dynamiken nicht als Nebeneffekt, sondern als zentralen Bestandteil sozio-technischer Systeme zu begreifen. Konkret heißt das etwa: Roboter sollten zumindest minimale Formen von Responsivität zeigen – etwa auf Ansprachen reagieren, Beiträge sichtbar registrieren oder Übergaben klar signalisieren.

Zugleich zeigt sich, dass eine starke Vermenschlichung nicht automatisch vorteilhaft ist. Werden hohe soziale Erwartungen geweckt, ohne dass das System sie erfüllen kann, kann dies negative Reaktionen sogar verstärken. Es ist daher sinnvoll, Erwartungen an Roboter realistisch zu gestalten, sodass sie im Arbeitsalltag auch eingelöst werden können. Erfolgreiche Zusammenarbeit entsteht nicht allein durch funktionierende Technik, sondern durch ein realistisches Zusammenspiel von Erwartungen, Rollen und sozialer Wahrnehmung. I

¹ doi.org/10.3390/su14116729

² doi.org/10.47670/wuwijar202481kg

³ doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1017358

⁴ doi.org/10.1145/191666.191703

⁵ [doi.org/10.1016/S0065-2601\(08\)00406-1](https://doi.org/10.1016/S0065-2601(08)00406-1)

⁶ doi.org/10.3758/bf03192765

⁷ doi.org/10.1371/journal.pone.0127002

⁸ doi.org/10.1016/j.jesp.2003.11.006

⁹ doi.org/10.1145/3434073.3444648

¹⁰ doi.org/10.1145/3610978.3640545

¹¹ doi.org/10.1145/3610978.3640668

¹² doi.org/10.30658/hmc.6.7

¹³ doi.org/10.1145/3568294.3580073

¹⁴ doi.org/10.1145/3670653.3677492

¹⁵ doi.org/10.18420/muc2025-mci-dc-323

¹⁶ doi.org/10.1007/978-981-95-2379-5_13

¹⁷ doi.org/10.31219/osf.io/3uthv_v2

¹⁸ sail.nrw

¹⁹ doi.org/10.4119/unibi/2992602

Commit für das Gemeinwohl

Ja, Open-Source-Arbeit zählt noch immer nicht als Ehrenamt. Open-Source-Entwickler Boris Hinzer hat eine Petition an den Deutschen Bundestag gestartet, die das ändern soll. Das steckt dahinter.

In Deutschland setzen Millionen Bürger*innen, Tausende Unternehmen und selbst die Bundesregierung täglich auf kostenlose Open-Source-Software. Ein aktuelles Beispiel: Das ITZBund hat beschlossen, künftig alle Bundeswebsites auf das kostenfreie Content-Management-System TYPO3 umzustellen.

Open-Source-Software bildet heute das Fundament vieler Teile unserer digitalen Infrastruktur – in Verwaltung, Wirtschaft, Forschung und im privaten Alltag. Auch im aktuellen Koalitionsvertrag der Bundesregierung wird sie ausdrücklich als zentraler Baustein für digitale Souveränität benannt. Bund, Länder und Kommunen profitieren in erheblichem Umfang von Open-Source-Software und sparen dadurch jährlich Millionenbeträge an Lizenzkosten. Besonders deutlich wird dies im Vergleich zwischen Bundesländern. Während Schleswig-Holsteins Landesverwaltung auf Open-Source-Software umstellt, schließt Bayern im Rahmen der neuen Digitalstrategie eine Zusatzvereinbarung mit Microsoft ab, sodass ein Budget von nahezu einer Milliarde Euro direkt an den Technologie-Konzern aus den USA vergeben wird.

Den meisten Menschen bleibt jedoch verborgen, wie allgegenwärtig Open Source tatsächlich ist. Sie arbeitet im Hintergrund von Video- und Audio-Streaming-Diensten, steuert Ticketautomaten im öffentlichen Nahverkehr, betreibt unzählige Websites und ermöglicht viele digitale Services, die wir selbstverständlich nutzen.

Trotz dieser enormen gesellschaftlichen Bedeutung wird die Arbeit Tausender Freiwilliger in Deutschland bislang weder steuer- noch förderrechtlich als gemeinnützige Tätigkeit – und damit nicht als Ehrenamt – anerkannt.

Gleichzeitig gelten Tätigkeiten in Karnevals-, Schützen- oder inzwischen auch E-Sport-Vereinen als gemeinnützig (§ 52 AO). Dass die Entwicklung und Pflege zentraler digitaler Infrastruktur hiervon ausgenommen sind, wirkt vor diesem Hintergrund mindestens erklärungsbedürftig.

Eine nahezu verpasste Chance

Andere Länder – allen voran die USA – schaffen seit Jahren gezielt rechtliche und institutionelle Rahmenbedingungen, um den Standort für Unternehmen, Dienstleistende und freiwillig Engagierte im Open-Source-Umfeld attraktiv zu machen. Open Source

wird dort nicht nur als technisches, sondern als strategisches und wirtschaftspolitisches Thema verstanden. Vor diesem Hintergrund ist es kein Zufall, dass viele internationale Tech-Konzerne ihren Hauptsitz in den USA haben und dort eigene Open-Source-Programme oder -Tochterorganisationen betreiben. Auch unabhängige, dedizierte Open-Source-Stiftungen wie die Apache Software Foundation haben sich bewusst in den USA angesiedelt – nicht zuletzt aufgrund klarer rechtlicher Rahmenbedingungen und steuerlicher Vorteile.

Aufruf zur Veränderung

Eine neue Petition fordert, Open-Source-Arbeit in Deutschland offiziell als ehrenamtliche Tätigkeit anzuerkennen. Würde die geforderte Änderung umgesetzt, stünde das digitale Ehrenamt künftig gleichberechtigt neben etablierten Formen freiwilligen Engagements wie Jugendarbeit, Rettungsdiensten oder Tätigkeiten in Bürgervereinen. Anerkannt würde damit, dass Beiträge in Form von Code, Dokumentation, Übersetzungen, Sicherheitskorrekturen





oder Community-Support für die Gesellschaft einen ebenso hohen Wert haben wie klassische Formen der Offline-Freiwilligenarbeit.

Eine rechtliche Anerkennung hätte mehrere unmittelbar wirk-same Konsequenzen. So könnten Aufwandsentschädigungen künftig steuerfrei im Rahmen der Ehrenamts-pauschale (derzeit 840 Euro jährlich) oder der Übungsleiterpauschale (3.000 Euro jährlich) gewährt werden. Gleichzeitig hätten Open-Source-Projekte deutlich bessere Chancen, als gemeinnützig im Sinne des § 52 der Abgabenordnung anerkannt zu werden – sodass Spendenquittungen ausgestellt und Zuwendungen rechts-sicher eingeworben werden könnten.

Auch in Haftungsfragen ergäben sich spürbare Verbesserungen. Ent-wickler*innen könnten – analog zu Vereinsvorständen – unter den Schutz des § 31a BGB fallen und damit bei fahrlässigen Pflichtverletzungen haftungsrechtlich privilegiert werden. Darüber hinaus ließen sich projektbe-zogene Kosten rechtssicher erstatten, ohne dass diese als steuerpflichtiges Einkommen gelten müssten.

Die Challenge: Raus aus der Tech-Bubble

Die Initiative sucht gezielt den Dialog mit der Wissenschaft, um das Thema im Kontext von Lehre, Ausbildung und gesellschaftlicher Verantwortung mit Studierenden zu diskutieren. Dennoch bleibt eine zentrale Herausforderung bestehen: das Anliegen über die Tech-Community hinaus sichtbar zu machen und auch nicht technikaffine Bürger*innen zu erreichen.

Gerade deshalb ist breite Unter-stützung gefragt – von Medien, Influ-encer*innen, Multiplikator*innen und zivilgesellschaftlichen Organisationen. Auch die Mitglieder der GI sind hier ausdrücklich angesprochen: als Fach-community, die nicht nur technologi-sche Kompetenz, sondern auch gesell-schaftliche Verantwortung trägt.

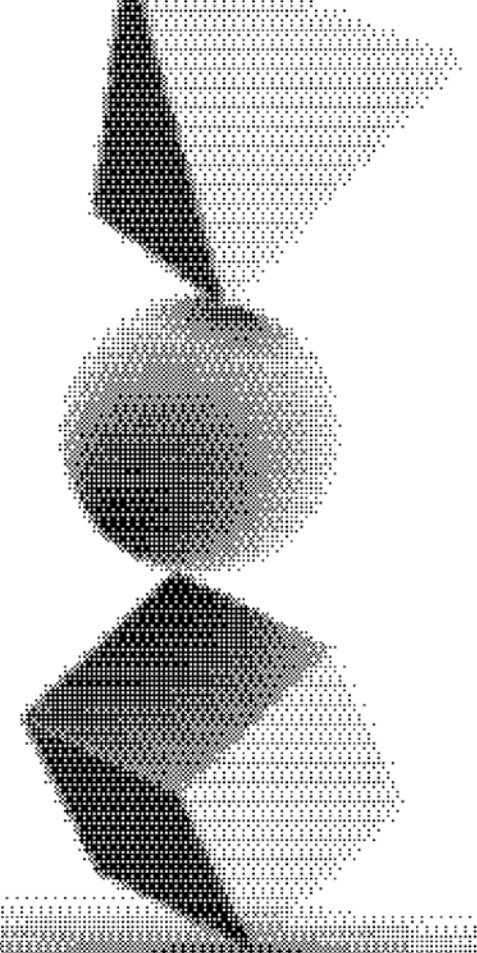
Open Source ist Gemeinschaft die von der Mitarbeit Tausender Frei-williger lebt. Gemeinsam können wir dafür sorgen, dass politische Ent-scheidungsträger*innen erkennen, was in der Fachwelt längst Konsens ist: Open-Source-Arbeit ist ehrenamtliche Arbeit – und sollte als solche auch an-erkannt werden. ¹

– Deep Dive

Mehr Informationen zur aktuellen Gesetzeslage, ein Video zu den Hintergründen der Petition sowie den Link zur Petition gibts online: inf.gi.de/gemeinwohl

– Über den Autor

Boris Hinzer ist seit mehr als 20 Jahren aktiver Open-Source-Contributor in der TYPO3-Community. In verschiedenen Teams und Gremien hat er maßgeblich an der Weiter-entwicklung und Verbreitung von TYPO3 mitgewirkt. Seit 2015 ist er Mitglied des Vorstands der TYPO3 Association, seit 2023 deren Vizepräsident. Auch als Geschäftsführer der Webagentur web-vision engagiert er sich für Open Source, indem er Entwicklun-gen finanziell unterstützt und Mitarbeitenden ermöglicht, sich im Rahmen ihrer Arbeitszeit an freien Open-Source-Projekten zu beteiligen.



Software *First*

TEXT Christine Regitz

Digitalisierung ist in Deutschland ein Thema, um das man nicht mehr herumkommt. Gut so. Doch was eigentlich dahintersteckt, bleibt oft unscharf. Während KI, Cloud oder Industrie 4.0 in aller Munde sind, wird die Grundlage all dieser Entwicklungen weiterhin unterschätzt: Software. Beim Versuch, das zu ändern, kommt der Informatik-Community eine Doppelrolle zu: Sie entwickelt die Software nicht nur, sie muss sich auch dafür einsetzen, ihre Bedeutung sichtbar zu machen, ihre Qualität zu sichern und zu zeigen, wie zentral Software für die Zukunft von Unternehmen, Verwaltung und Gesellschaft ist.

Als Fundament der digitalen Transformation revolutioniert Software im 21. Jahrhundert die Art und Weise, wie wir leben, arbeiten, kommunizieren. Viel zu oft wird heute deutlich: Wer die Software kontrolliert, kontrolliert den digitalen Markt. Doch Investitionen und politische Aufmerksamkeit fließen in Deutschland weiterhin primär in Hardware und Fabriken. Das greift zu kurz.

In anderen Ländern ist Softwareentwicklung längst als strategische Priorität verankert, was mit entsprechenden Investitionen einhergeht. So wurden etwa in den USA 2024 deutlich mehr Ressourcen in Software und digitale Technologien gesteckt als in jedem anderen Land – und etwa 16-mal so viel wie in Deutschland.

Indien baut mit Initiativen wie Digital India und offenen digitalen Plattformen systematisch digitale Ökosysteme für Volkswirtschaft und Verwaltung auf, die über Software vernetzt sind und lokale Unternehmen stärken. In der EU gibt es zwar mit der Sovereign Tech Agency erste Ansätze, aber diese gehen noch nicht weit genug.

Denn: Mit Geld allein ist das Problem nicht gelöst. Software ist kein Selbstzweck. Sie muss zuverlässig, sicher, wartbar, rechtskonform und so barrierearm gestaltet sein, dass sie auch von Menschen mit Behinderungen sowie von Nutzenden mit unterschiedlichen sprachlichen, kognitiven oder technischen Voraussetzungen zuverlässig bedient werden kann. Professionelle

Softwareentwicklung ist die Voraussetzung dafür, dass digitale Systeme skalieren und langfristig funktionieren.

Kurzfristige Lösungen, fehlende Sicherheitskonzepte oder unklare Verantwortlichkeiten führen nicht nur zu gescheiterten Projekten, sondern können ganze Organisationen handlungsunfähig machen. In einer zunehmend digitalisierten Welt wird Software damit zur kritischen Infrastruktur einer digitalisierten Wirtschaft. Politik, Unternehmen und Führungskräfte müssen daher erkennen, dass Investitionen in Software nur dann Wirkung entfalten, wenn zugleich die Qualität der Entwicklung ernsthaft gesteigert wird.

Mein Appell richtet sich aber nicht nur an Politik und Industrie, sondern vor allem an die Informatik-Community. Wer Software entwickelt, betreibt oder verantwortet, trägt Mitverantwortung dafür, wie Organisationen entscheiden und welche digitalen Abhängigkeiten entstehen. Dieses Wissen darf nicht auf reine Programmierkenntnisse beschränkt oder an „die IT“ delegiert werden. Wenn wir nicht vermitteln, welche zentrale Rolle Software spielt, werden andere über sie entscheiden – oft ohne sie zu verstehen. Wir als Informatiker*innen müssen deutlich machen, dass Software das Fundament digitaler Dienste, Plattformen und Geschäftsmodelle bildet und Qualität, Sicherheit und Offenheit keine Zusatzoptionen sind, sondern strategische Voraussetzungen. Die Community muss ihre Stimme erheben, Zusammenhänge erklären und Software als zentrale Ressource verteidigen, auch dann, wenn das bestehende Denkweisen infrage stellt.

Ein Beispiel: Wenn in einem Unternehmen ein KI-System eingeführt wird, bedeutet das nicht nur eine Entscheidung über Algorithmen, sondern auch über Prozesse, Machtverhältnisse und Abhängigkeiten. Wer Software für Verwaltung oder Unternehmen einkauft und ihre Architektur festlegt, entscheidet darüber, ob Organisationen langfristig abhängig oder digital souverän werden. Wenn Sicherheitsanforderungen aus Zeitgründen „später“ berücksichtigt werden, entstehen Risiken, die andere ausbaden müssen.

Ein weiterer zentraler Aspekt ist der Transfer von Forschungsergebnissen in die Praxis: Start-ups spielen eine Schlüsselrolle, indem sie wissenschaftliche Innovationen in skalierbare Produkte überführen und so die Chancen von Software als strategischen Faktor voll ausschöpfen. Ein besserer Transfer von zukunftsfähiger Software aus Wissenschaft und Forschung in Ausgründungen für die Digitalwirtschaft kann Hand in Hand funktionieren. Der Staat sollte hier auch als Ankerkunde und Innovationstreiber Verantwortung übernehmen und Software-Start-ups mit öffentlichen Aufträgen fördern – und damit gleichzeitig in die eigene digitale Souveränität investieren.

Dass Software eine so zentrale Rolle einnimmt, reicht zudem über einzelne Projekte hinaus: Sie muss als strategischer Produktionsfaktor verstanden werden, vergleichbar mit Kapital, Energie oder qualifizierten Fachkräften. Damit Software ihr Potenzial entfalten kann, sind massive Investitionen in Kompetenzen, kontinuierliche Weiterbildung, klare Willkommenskultur für internationale Talente und Förderung von Diversität im IT-Sektor entscheidend. Zudem müssen Fachkräfte nicht nur programmieren können, sondern die Zusammenhänge verstehen und Innovationen vorantreiben können. Informatische Bildung auf allen Ebenen – spätestens ab der 5. Klasse für alle verpflichtend, wie es die Allianz für informatische Bildung fordert – ist die Grundlage dafür, dass Deutschland Software ernsthaft beherrschen und für die Zukunft mitgestalten kann.

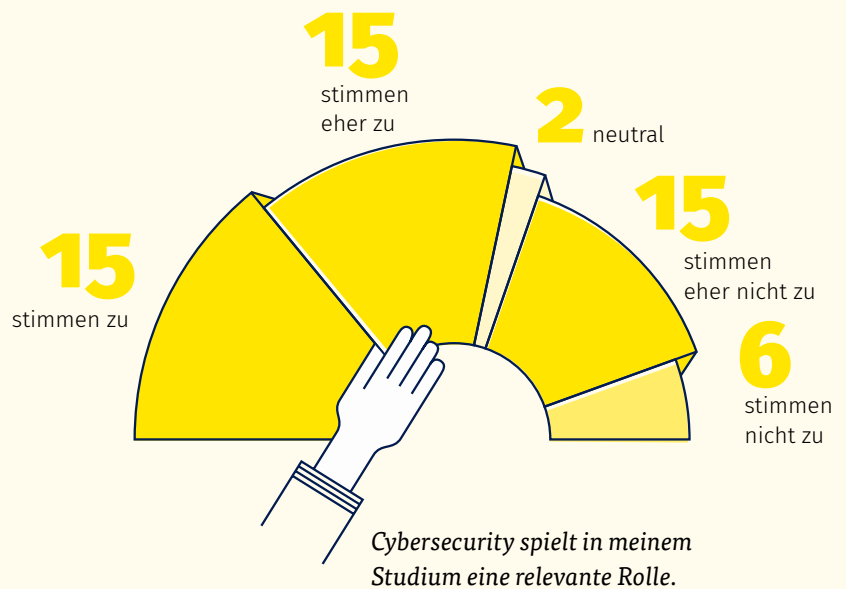
Software First zu denken, bedeutet nicht, bestehende industrielle Stärken aufzugeben. Im Gegenteil: Deutschlands ingenieurwissenschaftliche Tradition ist eine hervorragende Ausgangsbasis. Doch sie muss um exzellente Softwareentwicklung ergänzt werden. Erst dann entstehen Produkte und Dienstleistungen, die auch in einer digitalen Wirtschaft wettbewerbsfähig sind. Lassen Sie uns Software nicht mehr als Randnotiz der Digitalisierung sehen, sondern als ihr Fundament! ☺

gi.de/software-defined-germany

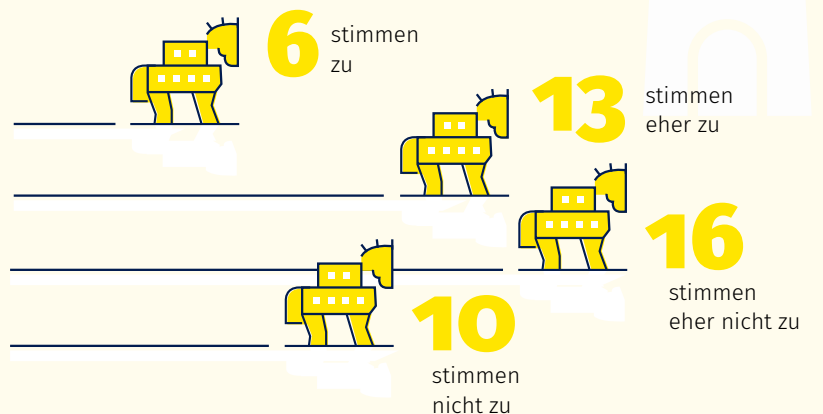
Safety in Bytes

Wie blickt die nächste Generation von Informatiker*innen auf Cybersecurity? Eine Umfrage unter Mitgliedern der Jungen GI zeigt, welche Themen ihnen wichtig sind – und wo sie dringenden Handlungsbedarf sehen.

Cyberangriffe auf Krankenhäuser, Flughäfen und andere kritische Infrastrukturen häufen sich, Politik und Unternehmen denken nur langsam um. Wie gut fühlt sich die nächste Generation von Informatiker*innen auf die zentralen Herausforderungen in der Cybersecurity vorbereitet? Spielt Cybersecurity im Studium eine ausreichende Rolle? Wo sehen junge Informatiker*innen aktuelle Probleme und was braucht es aus ihrer Sicht, um Cybersecurity besser in der Gesellschaft zu verankern? Um diese Perspektiven sichtbar zu machen, wurden Mitglieder der Jungen GI in einer Umfrage nach ihren Einschätzungen gefragt. Die Antworten geben Einblicke in ihre Wahrnehmungen, Prioritäten und Erwartungen. I

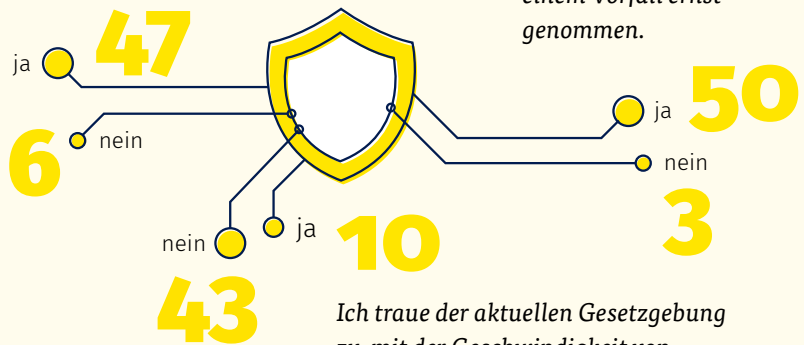


Die aktuellen Cyberbedrohungen werden ausreichend ernst genommen.



Viele IT-Sicherheitsprobleme entstehen durch Ignoranz statt durch fehlende Technik.

Cybersecurity wird in vielen Organisationen erst nach einem Vorfall ernst genommen.



Ich traue der aktuellen Gesetzgebung zu, mit der Geschwindigkeit von Cyberbedrohungen mitzuhalten.

0010101

Wenn junge Informatiker*innen mehr Einfluss hätten, ...

... würde sich nichts ändern.
Alter != (Arbeits-)Einstellung.

... dann könnte die Digitalisierung weltbewegend wirken.

... würde das Argument von „Das war immer schon so“ endlich aus dem Firmenkontext verschwinden – was die Chance gibt, auf aktuelle Probleme einzugehen und diese auch zu lösen.

In fünf Jahren wird IT-Sicherheit nur dann besser sein, wenn ...

... praxistaugliche und nutzungsfreundliche Lösungen entstehen und etabliert werden sowie Anreize geschaffen werden, diese Berufe für kompetente Personen attraktiv zu machen.

... wir mit dem Compliance-Theater aufhören und uns den wirklichen Ursachen widmen statt den Symptomen.

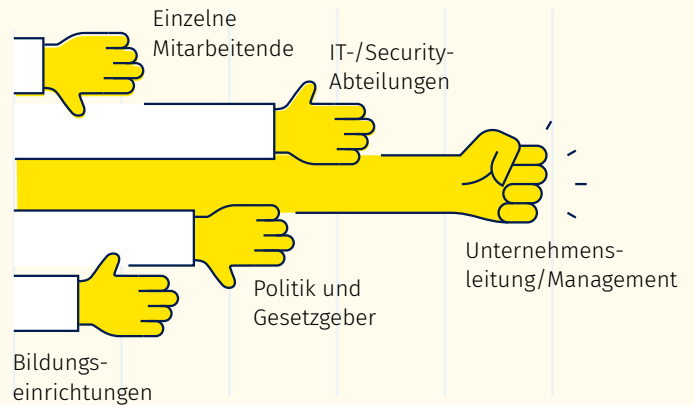
Von Politik, Wirtschaft oder Hochschulen wünsche ich mir beim Thema IT-Sicherheit, dass ...

... digitale Souveränität ernst genommen wird.

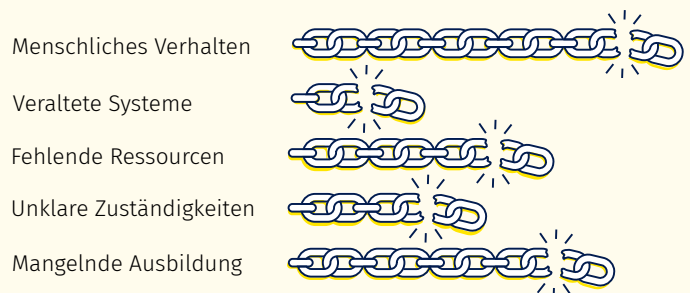
... diese einen deutlich höheren Stellenwert abseits von Phrasen erhält und nicht als notwendiges Übel erachtet wird.

... der Blick dafür nicht nur in der Informatik bleibt, sondern in die Gesellschaft getragen wird.

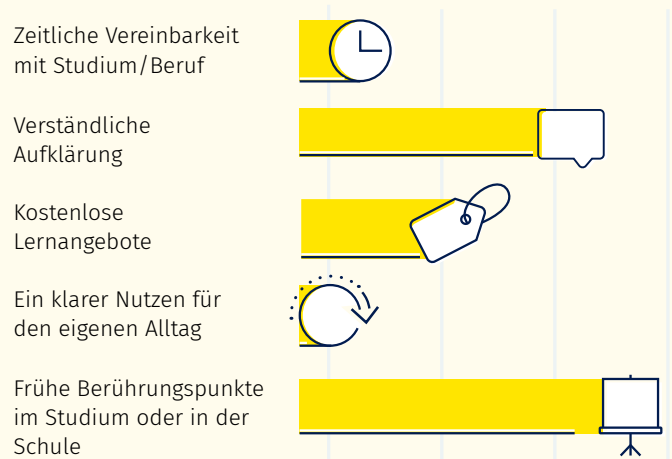
Wer trägt aktuell die größte Verantwortung für IT-Sicherheit?*



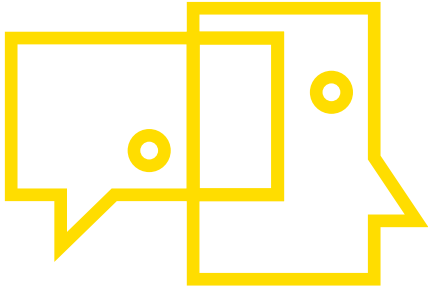
Wo liegt aktuell die größte Schwachstelle im Umgang mit IT-Sicherheit?*



Was erleichtert jungen Menschen den Einstieg in Cybersecurity?*



*Die 53 Befragten sortierten die fünf Aussagen jeweils von am meisten bis am wenigsten zutreffend.



Ein Bild lügt mehr als tausend Worte

FALLBEISPIEL Carsten Trinitis, Stefan Ullrich

Generiert? Oder doch gefälscht? KI-Bilder tummeln sich nicht nur auf persönlichen Blogs, sondern auch auf behördlichen Websites und Profilen. Dieses Fallbeispiel zeigt, wie schnell dies negative Reaktionen hervorrufen kann.

Alexander hat gerade seinen Master in Informatik mit Schwerpunkt Bildverarbeitung abgeschlossen. In einer Vorlesung zu Informatik und Gesellschaft wurde ein Künstler vorgestellt, der bereits in den 1960er-Jahren mithilfe von Computern generative Bilder erzeugte. Schon damals gab es daraufhin Diskussionen über mögliche Folgen für den Kunstmarkt und die Arbeitswelt. Diese Vorlesungsreihe war ausschlaggebend für seinen Wunsch, mithilfe seiner im Studium erworbenen Fähigkeiten der Gesellschaft etwas zurückzugeben. Wenn der Computer das Leben schon massiv verändert, dann doch zum Guten hin, sagte er sich.

Diesem Wunsch folgend schlägt er eine Laufbahn im höheren Dienst einer Landespolizei ein. Weil er ja „was mit KI“ studiert habe, wird er dort beauftragt, ein neu lizenziertes Transkriptionssystem für Berichte zu verbessern. Die früher eingesetzte Software war zwar passabel, jedoch wurde ein neues Softwaresystem eingesetzt, das endlich „KI“ habe, wie man Alexander mitteilt. Es funktioniere „quasi magisch“.

Ein Blick auf die neue Software zeigt, dass sie lediglich ein Web-Interface für freie Sprachmodelle darstellt, wie Alexander es auch als Hobby an einem Wochenende aufgesetzt hat.

Der Vorteil dieses neuen Systems ist die Erweiterungsmöglichkeit. So programmiert Alexander einen „Kritz-Assistenten“, der Absätze von Polizeiberichten und Pressemitteilungen als Prompt für eine Bildgenerierung nimmt, wobei der Stil an Bleistiftzeichnungen und Phantombilder erinnern soll. Dieser Assistent ist es auch, der die Neugier seiner Kollegin Nancy weckt. Alexander wird eingeladen, in eine Social-Media-Gruppe namens „Freunde der Polizei“ einzutreten, wo er mit Nancy und anderen Kolleg*innen zusammen die Öffentlichkeit für Belange der Sicherheitskräfte sensibilisieren soll.

Zuletzt häuften sich bei Einsätzen leider immer mehr Übergriffe gegen Kolleg*innen, die zum Teil in gewalttätigen Auseinandersetzungen enden. Nancy schlägt daher vor, eine Kampagne ins Leben zu rufen, um die Öffentlichkeit aufzurütteln. Die beiden

suchen nach Berichten mit Fotos des letzten gewaltvollen Einsatzes und werden fündig. Auf dem dazugehörigen Bild sitzt ein offensichtlich verletzter Kollege in einem Einsatzwagen und hält sich eine Kompressen an die Wange. „Das ist für Social Media total ungeeignet“, meint Nancy, „das klappt als Share Pic nicht und wirkt auch irgendwie ...“, sie sucht nach einem richtigen Wort, „unemotional. Aber vielleicht können wir den Bericht in deine Software geben?“ Der „Kritz-Assistent“ von Alexander generiert mit dem Prompt des Einsatzberichts eine Bleistiftzeichnung von Polizisten in Helmen auf der einen und vermummten Personen auf der anderen Seite. „Okay, das taugt auch nicht so viel“, gibt Alexander zu, „aber ich kann an der Temperatur schrauben und einen fotorealistischen Filter drüberlegen.“ Gesagt, geklickt – und so erstellen sie schließlich ein Bild eines im Einsatz verletzten Polizeibeamten, der mit Platzwunde am Kopf von Kollegen gestützt weggetragen wird. Mit einem Grafikprogramm platzieren sie die Zeile „KI-generiertes Symbolbild“ – fertig ist das Bild zum Bericht. „Ein angenehmer

Nebeneffekt ist der Datenschutz“, freut sich Alexander, „da müssen wir nicht erst um Erlaubnis fragen“. „Ja, und außerdem funktioniert es wirklich viel besser“, bestätigt Nancy. Sie nutzen dieses Bild als Aufhänger für die Social-Media-Kampagne, die erfreulicherweise viral geht.

Nach kurzer Zeit kommen die ersten Rückmeldungen aus der Bevölkerung über das Kontaktformular der Pressestelle der Polizei, nicht nur über die Social-Media-Kanäle der „Freunde der Polizei“. Viele begrüßen die Aktion, da sie eindringlich auf ein reales Problem hinweist. Es kommen jedoch auch sehr kritische Rückmeldungen, insbesondere, da das Bild KI-generiert, also gefälscht sei.

„Ach Quatsch, gefälscht“, meint Nancy, „die Berichte sind echt. Das Bild ist klar als Symbolbild gekennzeichnet.“ Alexander stimmt ihr zu, er hatte bei seinem „Kritz-Assistenten“ die Phantomzeichner der Polizei als Vorbild, die ja auch aufgrund von echten Beschreibungen eine fiktive Zeichnung anfertigen, die einer real existierenden Person möglichst ähnlich sehen soll. Für die offizielle Pressemitteilung tauschen sie schließlich das Bild aus, behalten es aber für den Social-Media-Kanal. Mit dieser Lösung sind alle zufrieden.

Am Abend schaut Alexander noch die Nachrichten und sieht in einem Bericht, wie staatstreue Medien in autokratischen Ländern politische Gegner mithilfe von KI-generierten

Bildern lächerlich machen. Der Folgebericht zeigt den bewaffneten Einsatz in einem solchen Land, wo die Gewalt angeblich von den Demonstrierenden ausging, das leidende Opfer aufseiten der Sicherheitskräfte war jedoch ganz klar KI-generiert.

Alexander kann sogar das Wasserzeichen der KI-Software erkennen. „Was für eine manipulative Unverschämtheit dieses Unrechtsregimes!“, sagt er zu sich selbst, fertigt einen Screenshot an und postet genau dies im Social-Media-Kanal der „Freunde der Polizei“. „Wenn es keine echten Opfer gibt, muss man sich wohl welche KI-generieren“, schreibt er und erntet trotz später Stunde ein paar augenrollende Emojis als Reaktion. I

FRAGEN

Rechtfertigen Datenschutz und Persönlichkeitsrechte, gefälschte Bilder zu veröffentlichen, um den gewünschten Effekt zu erzielen? Macht es einen Unterschied, ob dies durch Amtspersonen geschieht?

Angenommen, der Bericht entspricht den Tatsachen und nur die Bebilderung war KI-generiert: Würden Sie dennoch von einer Fälschung sprechen?

Macht es einen Unterschied, ob das KI-generierte Bild wie eine Bleistiftzeichnung aussieht oder fotorealistisch ist?

Nancy möchte Emotionen für die Sensibilisierung eines wichtigen Themas nutzen. Wie ist das ethisch zu bewerten?

Hätte Alexander seine Vorgesetzten darüber aufklären müssen, dass KI lediglich eine Software und keine Magie ist?

Sowohl im journalistischen Bericht als auch im Social-Media-Post wurden KI-generierte Medien auch als solche gekennzeichnet. Worin besteht dann das Problem?

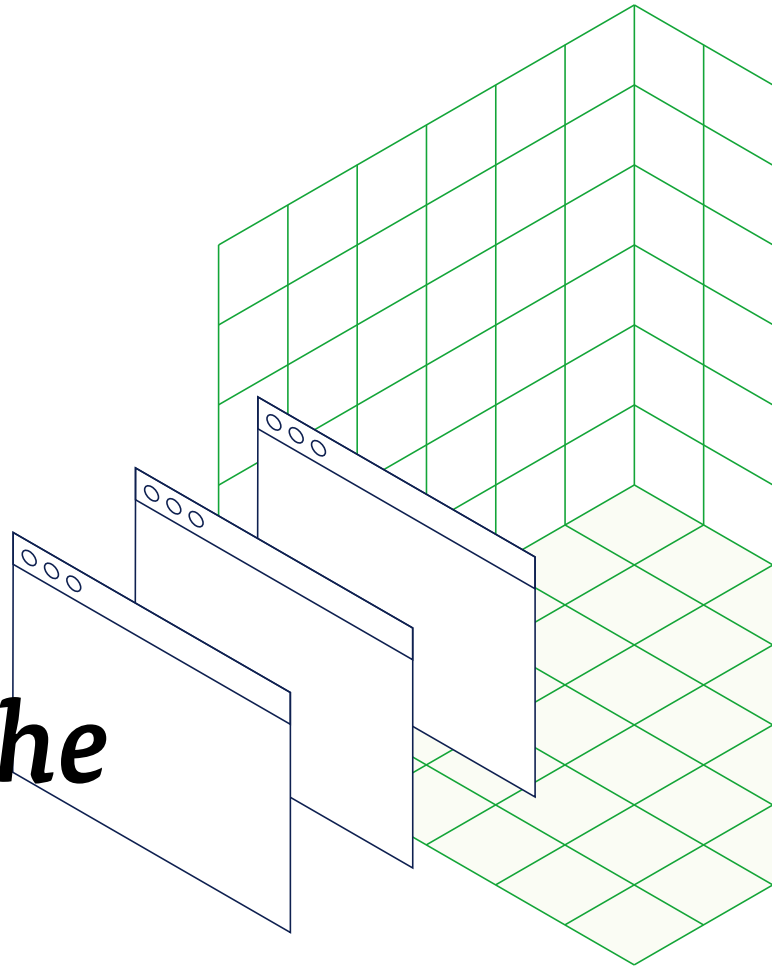
Würde es ethisch einen Unterschied machen, wenn die eingesetzten KI-Werkzeuge selbst entwickelt bzw. trainiert worden wären?

Welche ethischen Probleme sehen Sie beim Einsatz der „KI-Werkzeuge“ in der Softwareentwicklung?

Die Wissensbits sind hypothetische, jedoch realistische Fallbeispiele. Mit ihnen will die **Fachgruppe Informatik und Ethik** einladen, über moralische und ethische Fragen rund um die Informatik nachzudenken und diese mit Freund*innen, Kolleg*innen oder Studierenden zu diskutieren. Meist gibt es auf diese Fragen keine einfachen Antworten – dazu sind die Fallbeispiele, wie auch die Realität, zu komplex. Im gemeinsamen Diskurs lässt sich aber üben, mögliche Probleme zu erkennen und als Gruppe zu einer Lösung zu gelangen: in einem demokratischen Aushandlungsprozess, wie er auch im Alltag erforderlich ist.

Wie würden Sie diese Fragen beantworten? Jetzt mitdiskutieren: [↪ gewissensbits.gi.de](https://www.gewissensbits.gi.de)

Beyond the Browser



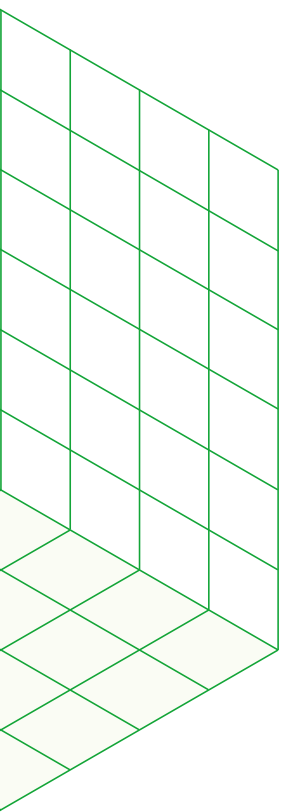
TEXT Florian Bliesch

Solange künstliche Intelligenz im Browser bleibt, ist sie Gesprächspartnerin. Betritt sie jedoch den Raum, wird sie zum Akteur. Spatial AI verschiebt die Grenze zwischen digitaler und physischer Welt: mit Folgen für Architektur, Interaktion und Systemverhalten.

Wenn wir heute mit KI interagieren, tun wir das meist über ein dialogbasiertes Interface. Ob Chatbot, Suchmaschine oder Empfehlungssystem: Intelligente Systeme erscheinen als text- oder bildschirmzentrierte Werkzeuge, die in Browserfenstern oder Apps eingebettet sind. Dieser Umstand hat die öffentliche Wahrnehmung von KI maßgeblich geprägt: Intelligenz wird als Reaktion auf Eingaben, als Antwort auf eine Anfrage oder als Analyse eines Datensatzes verstanden.

Sie bleibt dabei weitgehend von physischer Erfahrung entkoppelt und „ungrounded“. Mit der zunehmenden Verfügbarkeit räumlicher Sensorik, leistungsfähiger mobiler Endgeräte sowie verteilter Rechenarchitekturen verändert sich dieses Bild jedoch grundlegend. KI-Systeme beschränken sich nicht mehr auf die Verarbeitung abstrakter Daten. Vielmehr erfassen sie ihre Umgebung, modellieren Situationen und unterstützen Entscheidungen unmittelbar im räumlichen Kontext. Dadurch wandelt sich das Interaktionsmodell vom reaktiven Pull-Prinzip – also Antworten auf Anfragen – zu einem push-orientierten Ansatz, bei dem Systeme situativ relevante Informationen sowie deren Kontext erkennen, interpretieren und verfügbar machen.

Die eigentliche Veränderung betrifft somit weniger die Geräte oder Anwendungen selbst



als vielmehr die Architektur der Systemintelligenz. Kontext und Raum treten als eigenständige Dimensionen hinzu, in denen intelligente Systeme agieren. Durch die engere Verknüpfung von Wahrnehmung und Handlung mit der eigentlichen Datenverarbeitung entsteht eine Form der „Embodied AI“, bei der Intelligenz nicht mehr allein aus der Verarbeitung abstrakter Muster entsteht, sondern in einen dreidimensionalen Bezugsrahmen eingebettet ist. Somit verschiebt sich auch die Perspektive grundlegend: KI erscheint nicht länger ausschließlich als reaktive Schnittstelle, sondern als System, das seine Umwelt strukturiert erfasst und innerhalb dieser agieren kann.

Spatial AI als Architekturprinzip

Der Begriff „Spatial AI“ beschreibt diese Entwicklung nicht als einzelnes Produkt oder

Interface, sondern als strukturellen Wandel in der Architektur intelligenter Systeme. Im Kern geht es um „Spatial Understanding“, also die Fähigkeit eines intelligenten Systems, eine räumliche Repräsentation seiner Umgebung aufzubauen und diese in Echtzeit zu aktualisieren. Ein Beispiel: In einer Anlage der Prozessindustrie zur Produktion chemischer Grundstoffe kann die zuständige Mitarbeiterin mit einem mobilen Gerät und den dazugehörigen Sensoren eindeutig erkennen, wo und in welchem Zustand sich ein bestimmtes Bauteil befindet. Zudem kann sie über das Gerät direkt Empfehlungen für die Wartung des Bauteils einsehen und entsprechend umsetzen. „Spatial AI“ ist somit weniger eine Anwendungskategorie als ein Rahmenkonzept für Systeme, die in physischen Umgebungen operieren. Zur architektonischen Einordnung dieser Zusammenhänge bietet sich ein dreistufiges Layer-Modell an. Auf der ersten Ebene stehen Infrastruktur und Sensorik. Kameras, Tiefensensoren, Lokalisierungsverfahren und mobile Endgeräte erfassen kontinuierlich Daten über Position, Bewegung, Objekte und Zustände. Verfahren wie SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) ermöglichen es, Umgebung und Eigenposition simultan zu bestimmen und als dynamische Karte zu modellieren. Erst diese kontinuierliche räumliche Verortung schafft die Grundlage für jede weitergehende Kontextintelligenz.

Auf der zweiten Ebene werden diese Sensordaten mit KI-Verfahren und Kontextmodellen verbunden. Hier entsteht mehr als reine Lokalisierung, die räumlichen Informationen werden in Form von „Semantic Mapping“ mit Bedeutung versehen und mit bestehenden Datenquellen verknüpft. So erkennt das System nicht nur, wo sich ein Objekt befindet, sondern auch, was es ist und welche Handlungsmöglichkeiten es bietet. Das System erkennt beispielsweise einen Elektromotor nicht nur als

Dreistufiges Layer-Modell zur Einordnung

Layer 1: Infrastruktur und Sensorik
Räumliche Wahrnehmung und Referenzierung

Layer 2: AI und Kontextmodellierung
Interpretation und semantische Anreicherung

Layer 3: Interaktion und Anwendung
Situative Systemintegration und
Entscheidungsunterstützung

geometrisches Objekt im Raum, sondern auch als konkretes Bauteil mit definierter Funktion und definiertem Verhältnis zu anderen Anlagenbestandteilen. Auch die Wartungshistorie und die zulässigen Betriebsparameter kann das System berücksichtigen. Intelligenz entsteht hier aus der Verknüpfung von räumlicher Struktur, Bedeutung und situativer Bewertung.

Auf der dritten Ebene wird diese Kontextintelligenz in Interaktion übersetzt. Dabei werden Informationen nicht abstrakt, sondern objektbezogen, positionsgenau und situationsabhängig bereitgestellt. Konzepte wie „Spatial Interaction“ und „Context-Aware Computing“ beschreiben diese Form der Einbettung. Damit verlässt die KI das Browserfenster endgültig und wird Teil der physischen Ergonomie, indem sie positions- und situationsgerechte Informationen bereitstellt.

Erst im Zusammenspiel dieser drei Ebenen, in denen räumliche Wahrnehmung, Kontextmodellierung und Interaktion ineinandergreifen, entsteht eine kohärente Systemarchitektur für Spatial AI.

Vom Architekturmodell zur industriellen Praxis

Wie wirkt sich dieses architektonische Modell konkret aus? Der Unterschied zeigt sich besonders deutlich in industriellen Umgebungen, in denen Mitarbeitende Informationen überwiegend aus Dokumenten und IT-Systemen beziehen und darauf basierend Entscheidungen treffen.

In der klassischen Instandhaltung komplexer Anlagen, wie sie beispielsweise in Produktionslinien oder Prozessanlagen zum Standard gehören, folgt der Informationsfluss einer klaren Logik. Ein Bauteil fällt aus oder zeigt Auffälligkeiten. Das zuständige Teammitglied identifiziert das Aggregat, sucht in Handbüchern oder Ticketsystemen nach relevanten Dokumenten und gleicht die dort beschriebenen Schritte mit der realen Situation vor Ort ab. Informationen werden also von Mitarbeitenden aktiv abgefragt, kontextualisiert und interpretiert. Das System reagiert auf eine Anfrage und verbleibt im Pull-Modus.

Mit einer räumlich erweiterten Architektur verschiebt sich diese Abfolge. Sensorik und Lokalisierung erfassen kontinuierlich, welches Objekt betrachtet oder bearbeitet wird. Das physische Bauteil wird eindeutig identifiziert und mit digitalen Informationen verknüpft. Das System erkennt nicht nur die Position, sondern auch den funktionalen Zusammenhang innerhalb der Gesamtanlage. Wartungshistorien, Prüfschritte oder Sicherheitsinformationen werden objekt- und situationsbezogen bereitgestellt, ohne dass sie aktiv gesucht werden müssen.

Die Layer in der Praxis

Beispiel: Wartung einer Industrieanlage

Ein Teammitglied erhält eine Push-Notification von einem Aggregat mit erhöhter Schwingungsamplitude.

Das mobile Endgerät führt eine automatische Bauteileklassifikation und Zustandsanalyse durch.

Echtzeit-Sensordaten werden mit historischen Betriebsdaten korreliert.

Eine AR-Visualisierung überlagert positionsgenaue Informationen.

Das System generiert eine priorisierte Handlungsempfehlung.

Layer 1: Infrastruktur und Sensorik

Kamera- und Tiefensensorik, Lage- und Positionsbestimmung, industrielle Datenschnittstellen

Layer 2: AI und Kontextmodellierung

On-Device-Analyse, maschinelles Lernen, Sensorfusion, räumliche Kartierung, semantische Kontextanreicherung, Anomalieerkennung

Layer 3: Interaktion und Anwendung

AR-Visualisierung, Echtzeit-Feedback, Sprachdialog, Integration in Wartungs- und Bestandssysteme

Der Unterschied liegt dabei weniger im Interface oder im gewählten Endgerät, sondern vielmehr in der Verschiebung der Entscheidungslogik hin zu einer räumlich verankerten, kontextbezogenen Unterstützung. Zuvor war es an den jeweiligen Personen, ihre räumliche Wahrnehmung und die verfügbaren digitalen Informationen zu kombinieren. Nun wird diese Verknüpfung systemisch unterstützt. Das System übernimmt die Kontextintegration, während die fachliche Bewertung weiterhin beim Menschen verbleibt. Allerdings zeichnet sich durch den vermehrten Einsatz von KI-Agenten ein Trend zur gesteigerten Handlungsautonomie intelligenter Systeme ab.

In klassischen Systemen werden Temperatur- oder Druckalarme ausgelöst, sobald ein definierter Grenzwert überschritten

wird – unabhängig davon, ob sich Mitarbeitende im betroffenen Bereich aufhalten. In einer räumlich erweiterten Architektur hingegen werden Gefahrenzonen, Bewegungsprofile und Objektbeziehungen kontinuierlich modelliert. Dabei bewertet das System nicht nur abstrakte Grenzwerte, sondern auch die konkrete räumliche Konstellation. Die Warnung wird positions- und situationsabhängig kommuniziert und in eine kontextbezogene Handlungsanweisung überführt.

In diesem Szenario wird deutlich, dass Spatial AI nicht primär neue Benutzeroberflächen erzeugt, sondern die Kopplung zwischen Wahrnehmung, Bedeutung und Handlung neu organisiert. Die technische Architektur verändert sowohl die Struktur von Informationsflüssen und Entscheidungsprozessen als auch deren Qualität.

Spatial AI als soziotechnisches System

Gerade weil Spatial AI Wahrnehmung, Kontextmodellierung und Interaktion unmittelbar mit realen Arbeitsprozessen verknüpft, entfaltet sie ihre Wirkung nicht nur auf technischer Ebene. Sie wirkt als soziotechnisches System, in dem Architektur, Organisation und menschliches Handeln untrennbar miteinander verbunden sind.

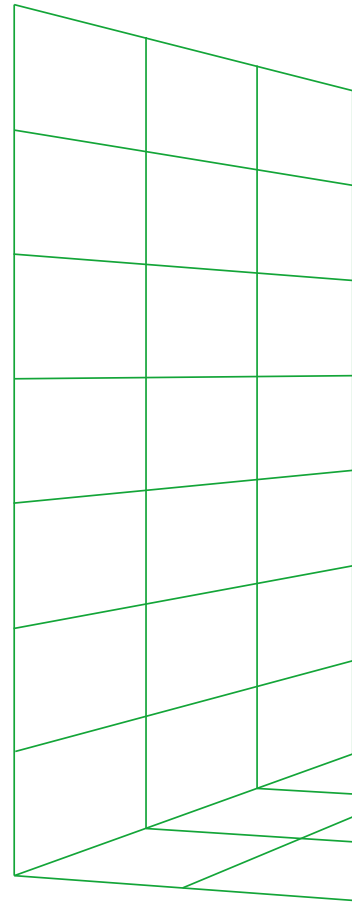
Diese enge Kopplung ermöglicht neue Formen der kontextbezogenen Unterstützung, verschiebt jedoch zugleich die Entscheidungsräume. Push-orientierte Systeme priorisieren Informationen und strukturieren die Wahrnehmung. Dadurch entsteht eine Form impliziter Lenkung, bei der die Systeme bestimmen, welche Aspekte einer Situation im Vordergrund stehen – und nicht die Menschen. Hier ist es wichtig, auf erklärbare KI und ein möglichst hohes Maß an Transparenz zu setzen: Nutzende müssen nachvollziehen können, warum bestimmte Informationen angezeigt oder priorisiert werden.

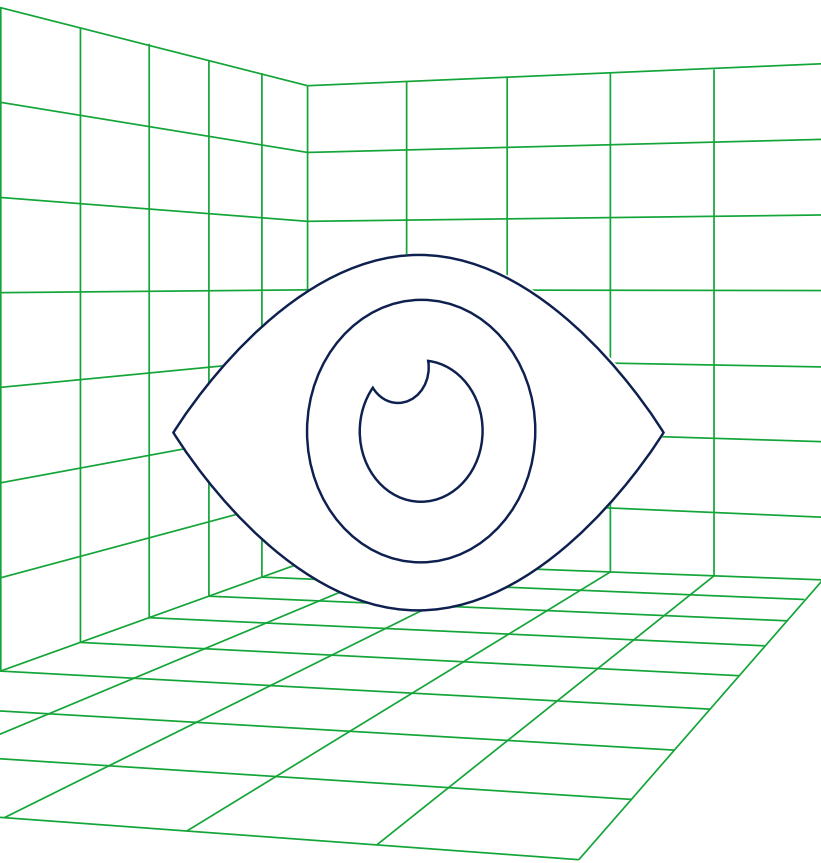
Hinzu kommen Fragen des Datenschutzes und der informationellen Selbstbestimmung. Die kontinuierliche räumliche Erfassung kann Bewegungsmuster sichtbar machen, die über den unmittelbaren Anwendungszweck hinausgehen. Datenschutz darf daher nicht nachgelagert behandelt werden, sondern muss im Sinne von „Privacy by Design“ bereits in der Architektur- und Planungsphase berücksichtigt werden.

Ebenso entscheidend ist die frühzeitige Einbindung der Menschen, die mit diesen Systemen arbeiten sollen. Spatial AI greift in bestehende Arbeitspraktiken ein und verändert Informationsflüsse sowie

Entscheidungsroutinen. Partizipatives Design und ein klar definiertes Human-in-the-Loop-Prinzip tragen dazu bei, dass die Systeme als Unterstützung und nicht als Kontrollinstrument wahrgenommen werden.

Die „Befreiung“ der KI aus dem Browserfenster ist der nächste Evolutionsschritt in der Integration intelligenter Systeme. Sie verschiebt das Verhältnis zwischen digitalen Systemen und





der physischen Welt nachhaltig: weg von abstrakter Auswertung, hin zu situativer Wirksamkeit im praktischen Einsatz vor Ort.

Wer Spatial AI einsetzen will, muss sie daher bewusst gestalten und dabei die technischen Möglichkeiten, die organisatorischen Rahmenbedingungen sowie die Rollen und Handlungsspielräume der beteiligten „Humans in the Loop“ sorgfältig aufeinander abstimmen. ¹

– **Deep Dive**

Weitere Lesetipps zum Thema finden Sie wie immer online:

[🔗 *inf.gi.de/beyondthebrowser*](https://inf.gi.de/beyondthebrowser)

– **Über den Autor**

Florian Bliesch arbeitet als Head of Innovation im Bereich Cross Industries bei der adesso SE und befasst sich seit vielen Jahren mit der Konzeption, Entwicklung und dem Einsatz mobiler Technologien sowie KI-gestützter Anwendungen. Seine fachlichen Schwerpunkte liegen bei Innovationen im Umfeld intelligenter Systeme sowie der praktischen Nutzung künstlicher Intelligenz in industriellen Szenarien. Neben seiner Tätigkeit in der IT-Branche ist er als Buchautor und Dozent aktiv. Er ist Autor des Grundlagenwerks „Mobile Systeme – Konzeption, Entwicklung und Betrieb“ und lehrt an der Hochschule Düsseldorf. In Keynotes, Vorträgen und Fachbeiträgen verbindet er technologische Perspektiven mit praxisnahen Fragestellungen an der Schnittstelle von IT, Organisation und Mensch-Maschine-Interaktion.



Neues aus dem Nøerden

Der Nøerdman, ein Webcomic über Technik, Nerds und den Norden, ist fester Bestandteil der .inf-Redaktion.

noerdman.de

Das geht nicht gut aus

REZENSION Ulrike Lucke

Was wäre, wenn schon die Nazis Zugang zu leistungsstarken Computern gehabt hätten? Eine beklemmende Vorstellung. In seinem Roman „NSA – Nationales Sicherheits-Amt“ spinnt Andreas Eschbach ein Gedankenexperiment, aus dem sich – leider – auch Schlüsse für die aktuelle Lage in unserer Gesellschaft ziehen lassen.

Hand auf's Herz – zahlen Sie beim Bäcker bar oder mit Karte? Seit ich „NSA“ von Andreas Eschbach gelesen habe, schaue ich anders auf Barzahlung. Der Roman ist aus dem Jahr 2018, hat aber angesichts der sich ausbreitenden autoritären Regimes eine neue Aktualität bekommen. Was wäre, wenn die Nationalsozialisten damals schon Computer wie wir heute gehabt hätten? Nicht nur um datenbasiert zwischen „überlebenswert“ und „auszusondern“ unterscheiden zu können, sondern auch, um Ziele einer Säuberungsaktion zu identifizieren und aufzuspüren. Das Dritte Reich ist wieder untergegangen, aber Technologie wird auch heute in Ost wie West für eine immer tiefer greifende Überwachung eingesetzt.

Wir sehen täglich zunehmende Gewalt als Folge ideologischer Kämpfe. Und digitale Systeme sind überall nicht nur dabei, sondern mittendrin als zentrale Werkzeuge. Das wirft ethische Fragen über die Verantwortung jener auf, die diese Systeme entwickeln.

Eschbach projiziert dies in seinem Roman auf die Figur der Helene: eine begabte „Programmstrickerin“, die sich in dem sie umgebenden Geflecht aus Beruf, Privatleben und Politik verfängt. (Ganz nebenbei präsentiert er eine unterhaltsame Theorie, warum Frauen besser programmieren können als Männer. Es bleibt zu diskutieren, wie treffend die Analogie zur Haushaltsführung ist. Doch die ausgedrückte Hochachtung vor dieser

Kunstfertigkeit fühlt sich erst mal gut an.) Historische Ereignisse bilden den Boden der Romanhandlung: Die Geschichte von Anne Frank oder der Atombombe kennen wir alle. Eschbach deutet sie um, indem er den Nazis leistungsfähige Computer in die Hand gibt. Und ich verrate wohl nicht zu viel, wenn ich sage: Das geht nicht gut aus!

Erstaunen und Entsetzen wechseln sich beim Lesen des Buches ab. Das gelegentliche Schmunzeln wird von einem beständigen Bauchgrummeln durchzogen. Und am Ende bleibt ein Gefühl von Ohnmacht. Zum Glück ist es nur ein Roman – und wir können müssen unsere Realität anders gestalten. Und deswegen zahle ich mittlerweile wieder gern mit Bargeld. I

403:

Kein Zugriff

Für viele Menschen ist die virtuelle Welt nicht so frei, wie sie einst erträumt wurde. Und auch die IT-Branche und die Wissenschaft heißen sie oft nicht so willkommen, wie sie es müssten, um das gemeinsam zu ändern.

Jedes wievielte Mitglied im Vorstand oder in der Geschäftsführung der 30 deutschen TecDAX-Unternehmen ist eine Frau?

- ☐ a) Jedes dritte Vorstandsmitglied
- ☐ b) Jedes vierte Vorstandsmitglied
- ☐ c) Jedes fünfte Vorstandsmitglied

Was beschreiben „Implicit Bias“ im Kontext der Informatik?

- ☐ a) Absichtliche Diskriminierung in ICT-Unternehmen
- ☐ b) Systematische Verzerrungen in den Ergebnissen algorithmischer Entscheidungsprozesse
- ☐ c) Unbewusste Vorannahmen, die Entscheidungen beeinflussen

Wofür steht „WCAG“?

- ☐ a) Die Women's Community Against Grog
- ☐ b) Die Web Content Accessibility Guidelines
- ☐ c) Die Workplace Culture & Access Gap

Forschung zum „Leaky Pipeline“-Phänomen im MINT-Bereich beschreibt:

- ☐ a) Defizite im Unterricht von MINT-Fächern, wenn es um Vorbilder aus marginalisierten Gruppen geht
- ☐ b) Den überproportionalen Ausstieg bestimmter Gruppen entlang steigender Karriereebenen
- ☐ c) Mangelnde staatliche Finanzierung von Forschung zu Gender- oder Ethnicity-Fragestellungen

Seit Juli 2025 müssen dem Barrierefreiheitsstärkungsgesetz (BFSG) zufolge barrierefrei sein:

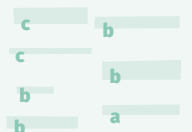
- ☐ a) Alle Anbieter digitaler Produkte
- ☐ b) Unternehmen, die Produkte/Dienstleistungen für Endverbraucher*innen anbieten
- ☐ c) Unternehmen mit privaten sowie rein geschäftlichen (B2B) Angeboten

Gesichtserkennungssoftware im Test bei MIT-Forscherin Joy Buolamwini: Bei weißen Männern lag die Fehlerquote bei 0,8 Prozent, Frauen mit dunkler Hautfarbe aber wurden falsch klassifiziert in ...

- ☐ a) 6 Prozent der Fälle
- ☐ b) 35 Prozent der Fälle
- ☐ c) 23 Prozent der Fälle

Was ist ein Beispiel für „soziales Kapital“ im Sinne von Bildungsvorteilen in der Informatik?

- ☐ a) Zugang zu Mentoring durch Bekannte aus der Tech-Branche
- ☐ b) Aufwachsen in einem Land mit stark ausgebauter digitaler Infrastruktur
- ☐ c) Ein Abschluss auf Gymnasialniveau



Decode the Colour

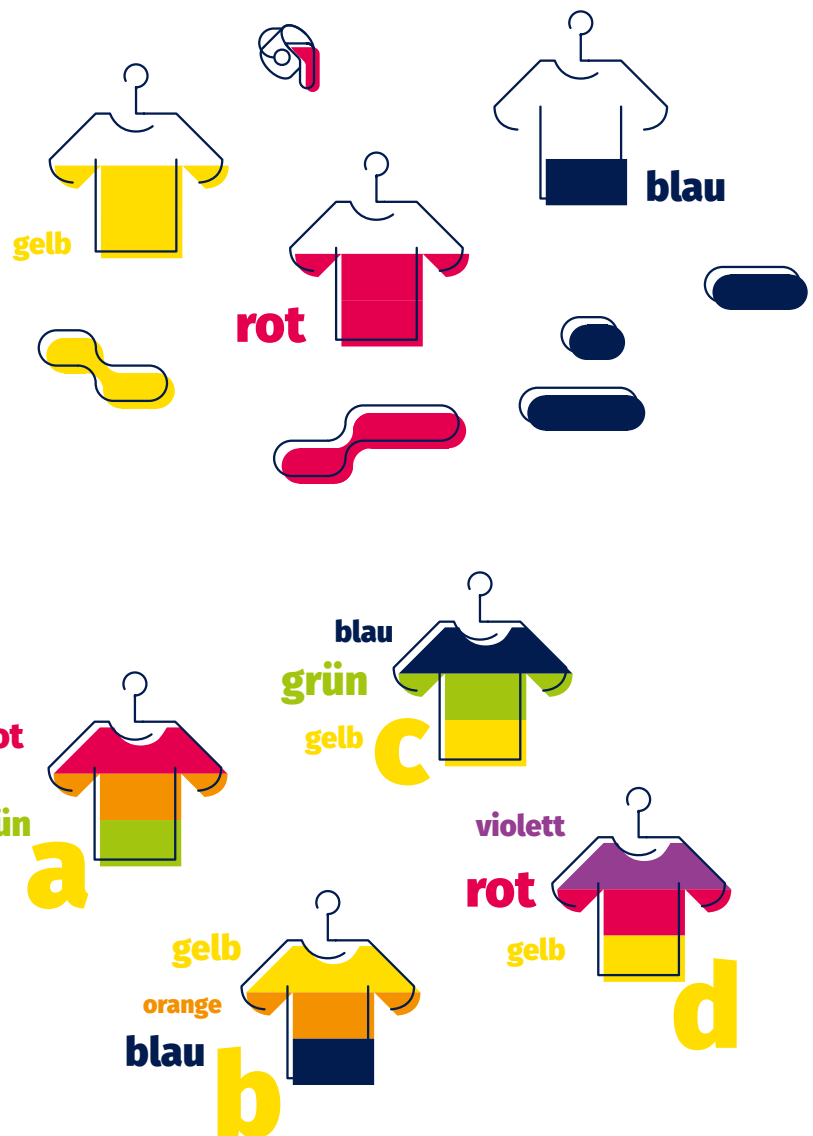
Für ein Treffen des Common Grounds Forum möchte sich Eli ein T-Shirt färben. Natürlich in den Projektfarben: bunt!

Eli färbt weiße T-Shirts und benutzt dazu drei Farbeimer. Die Eimer mit Gelb und Rot sind so voll, dass ein T-Shirt zu zwei Dritteln eintauchen kann. Vom Blau ist weniger da, sodass es ein T-Shirt nur zu einem Drittel färbt. Eli taucht die T-Shirts immer so tief wie möglich ein.

Eli mischt gern zwei der Grundfarben: Gelb und Rot zu Orange, Rot und Blau zu Violett, Blau und Gelb zu Grün. Nie mischt Eli mehr als zwei Farben.

Wenn Eli also ein T-Shirt erst in Rot und dann in Blau taucht, es dann umdreht und wieder in Blau taucht, erhält Eli ein violett-rot-blau gefärbtes T-Shirt. ☹

Von diesen T-Shirts kann nur eines wirklich von Eli gefärbt worden sein. Welches ist es?



Farbcode geknackt?
Hier gehts zur Auflösung!
inf.gi.de/decodethecolour

Diese Challenge basiert auf einer Aufgabe des Wettbewerbs Informatik-Biber, bei dem Schüler*innen ihre Informatik-Skills testen können. Mehr über die Bundesweiten Informatikwettbewerbe unter: bwinf.de



GESELLSCHAFT
FÜR INFORMATIK

MITGLIEDERMAGAZIN DER
GESELLSCHAFT FÜR INFORMATIK E. V.
NR. 13

HERAUSGABE

Gesellschaft für Informatik e.V. (GI)
Weydingerstraße 14–16, 10178 Berlin
Telefon +49 30 240 09-805

VERANTWORTLICH IM SINNE DES PRESSERECHTS

Cornelia Winter

REDAKTION

Alexandra Resch (Ltg.), Cornelia Winter,
Michael Koch, Rika Baack, Paul Reinelt

AUTOR*INNEN

Martin Wolf, Alexandra Resch, Paul Reinelt,
Clarissa Sabrina Arlinghaus,
Boris Hinzer, Christine Regitz,
Carsten Trinitis, Stefan Ullrich,
Florian Bliesch, Ulrike Lucke, Rika Baack

FACHBEIRAT

Tanja Döring, Oliver Günther,
Dominik Herrmann, Christof Leng,
Friedmann Mattern, Judith Michael,
Andreas Oberweis, Edy Portmann,
Ralf Reussner, Stefanie Rinderle-Ma,
Ute Schmid, Dirk Taubner,
Wolfram Wingerath

GESTALTUNG, SATZ UND GRAFIK

Sven Lubenau (Ltg.), Lucas Crisólogo Oña

LEKTORAT

Dr. phil. Birgit Gottschalk

DRUCK

Klimaneutral gedruckt
auf Recyclingpapier bei
Speedruck GmbH, Berlin

STAND

März 2026

BILDNACHWEISE

Cover: Sven Lubenau, S. 3, 6, 12: Mike Auerbach,
S. 8: Hannes Schmidt, S. 12: BMBF/Hans-Joachim
Rickel, S. 13: TU Dresden, M. Kretzschmar,
S. 14–17: Besjunior/Shutterstock, S. 18–19: Joan
Gamell/Unsplash, S. 20: Lucas Crisólogo Oña,
S. 22–23, 26–31: Sven Lubenau, S. 32: Jannis Stop-
pe & Rolf Drechsler, S. 34: Lucas Crisólogo Oña

ISSN (Print) 2940-0694
ISSN (Online) 2940-0708

KONTAKT

Wir freuen uns immer über Feedback,
Anregungen und Ideen: Unter redaktion@gi.de
können Sie uns diese zukommen lassen und
auf Wunsch auch weitere Hefte bestellen.

 /mas.to/@informatik
 @informatik.bsky.social
 /company/gesellschaft-fuer-informatik

Sie lesen lieber digital?

Alle Ausgaben finden Sie auch frei
zugänglich auf inf.gi.de.

**Ihnen gefällt, was
Sie in der Hand haben?**
Bestellen Sie die
Printversion der .inf
im Mitgliederbereich!

#lehramtinformatik
#Informatik
#PHKA

Du hast einen Fachbachelor in Informatik und möchtest junge Menschen für dein Fach begeistern? Bewirb dich für den

Dualer Master Lehramt Sekundarstufe 1 mit den Fächern Informatik & Mathematik



In nur drei Jahren: Master mit integriertem Referendariat

Bezahlung und Praxiserfahrung in der Schule vom ersten Tag!

Studieninhalte: Informatik- und Mathematikdidaktik sowie Bildungswissenschaften

Standortgarantie: Studium und Referendariat in Karlsruhe!

Studienstart: 1. Oktober 2026

Lust auf mehr? Komm zu den Infoveranstaltungen und informiere dich auf unserer Website!

