

# „Digitale Systeme sind keine Naturgewalt“

**W**enn Menschen mit digitalen Systemen interagieren, dann beeinflussen sich Nutzer\*in und System gegenseitig. Das führt einerseits dazu, dass wir aus der Analyse digitaler Systeme viel über unsere Gesellschaft, ihre Meinungen und Gruppendynamiken erfahren können. Gleichzeitig bedeutet es aber auch, dass wir als Einzelperson, aber auch als Gesellschaft vom Design dieser Systeme – seien es nun soziale Netzwerke oder künstliche Intelligenz – beeinflusst werden. Wie können wir hier eine faire Interaktion ermöglichen? Wie kann ein Bias minimiert werden? Was bedeutet die digitale Unterstützung für unseren Umgang mit Wissen und den Wert, den wir ihm beimessen? Daran forschen Wissenschaftler\*innen der TU Graz.

**„Wir befinden uns gerade in einer unheimlich spannenden Umbruchphase“,**

sagt Viktoria Pammer-Schindler. Sie ist stellvertretende Leiterin des Institute of Human-Centred Computing an der TU Graz und beschäftigt sich genau mit diesen gerade gestellten Fragen. Die Arbeit ihres Instituts dreht sich um Technologie im Umfeld von Menschen auf individueller sowie gesellschaftlicher Ebene und untersucht, welchen Einfluss diese Systeme haben und wie wir sie so gestalten können, dass sie sozialverträglich, fair und gesund nutzbar sind.

„Ein klassisches Umfeld ist Social Media, aber auch alle anderen Systeme, in denen Menschen in großer Zahl digital miteinander interagieren – zum Beispiel Reisebuchungssysteme.“ Dieses Wissen wird in einem weiteren Schritt in das Design von modernen, adaptiven, datengestützten und KI-getriebenen Systemen gegossen, die eben den Anforderungen von Fairness, Zugänglichkeit und gesunder Nutzung entsprechen.

### INTERAKTIONSDESIGN

Viktoria Pammer-Schindlers Forschungsaspekt ist das Interaktionsdesign mit Fokus auf benutzer\*innenzentrierte Interaktion. Ihr Ziel ist es, interaktive Technologien gemeinsam mit der jeweiligen Zielgruppe und auf Basis der wissenschaftlichen Theorie zu entwickeln. „Ich werfe vor allem einen Blick auf Technologien, die uns im privaten, aber auch beruflichen Alltag begleiten, und untersuche, wie sie unser Verhältnis zu Wissen und Lernen verändern.“ Dazu gehört etwa, welches Wissen wir als „wissenswert“ erachten, welche Fähigkeiten wir als essenziell empfinden und wie sich dieser Blick verändert. Mit den rasanten Entwicklungen und der einfachen Verfügbarkeit von mächtigen KI-Modellen hat sich sehr viel getan. So können diese Modelle heute sehr gut einfache Texte generieren, Bilder erstellen oder Computer-Code schreiben. Aber: „Sobald es tiefer gehen muss, wir höhere Qualität erwarten und genauer sein müssen, stoßen die Ergebnisse der KI-Modelle an ihre Grenzen. Ich vermute, dass sich unsere Arbeitswelt etwas weiter vom Generieren wegbewegen wird und näher hin ans Evaluieren.“ So glaubt die Forscherin auch, dass der Wert von hohem Wissen und von vertrauenswürdigen Quellen sogar eher steigen als sinken wird.



**„Natürlich gab es auch vor der künstlichen Intelligenz schon Veröffentlichungen voller Unsinn.“**

„Aber heute ist wesentlich weniger Aufwand notwendig, um falsche Publikationen zu generieren.“ Vor allem in der Ausbildung von jungen Menschen ist ihr wichtig, diese nicht mit den Möglichkeiten von KI zu demotivieren. Es sei falsch, zu glauben, Wissen sei heute nicht mehr notwendig, weil KI schon alle Aufgaben übernehmen könne. Genau diese Fehleinschätzung würde aber zu Frust im Bildungssystem führen. „Etwas zu wissen und etwas zu können, ist an sich zufriedenstellend. Das haben uns Forschungsarbeiten gezeigt. Allerdings ist zuerst etwas Aufwand nötig, um sich Wissen und Kompetenzen zu erarbeiten. Dies zu erleben, sollte in Schulen und Universitäten vermittelt und erlebbar gemacht werden.“



**Viktoria Pammer-Schindler**

## BEHAVIOURAL ADDICTIONS

Die gesellschaftliche Diskussion über diese und ähnliche Themen habe sich in den vergangenen Jahren verändert, beschreibt Viktoria Pammer-Schindler, so wie sich auch die mediale Landschaft im Internet verändert habe: „YouTube kann man nicht mehr mit TikTok vergleichen. Dort gibt es ganz andere Mechanismen, die süchtig machen können.“ Sie spricht dabei sogenannte Behavioural Addictions an. Die Plattformen seien so designt, dass Nutzer\*innen es schwer haben, sich von ihnen zu lösen und das Dauerscrollen zu durchbrechen. Es brauche enorme Willenskraft, um ein gesundes Verhältnis aufzubauen. „Ich vergleiche das gerne mit Zucker und Fett. Früher hatten wir davon nicht so viel zur Verfügung und mussten es in Mengen essen, sobald es vorhanden war. Heute sind diese Stoffe im Überfluss vorhanden, aber unsere menschliche Programmierung hat sich nicht verändert. Deshalb überessen wir uns. Genauso sind diese Plattformen designt: Sie sprechen grundsätzlich sinnvolle menschliche Bedürfnisse und Verhaltensweisen an, aber sie überstimulieren uns.“ Sie hofft auf Regulierungen:

**„Ich weiß nicht, wie lange das dauern wird, aber es wird kommen.“**

Noch vor wenigen Jahren war ja auch das Rauchen allgegenwärtig.“

## ZUGÄNGLICHKEIT

Alexander Lex beschäftigt sich am Institut mit der Visualisierung von Daten und damit, wie diese Visualisierung die Aufnahme von Informationen unterstützen kann. „Zum Beispiel erkennen wir in einer Tabelle nur sehr schwer Muster. Wenn wir aber zum Beispiel ein Bild mit blauen und roten Punkten vor uns haben, dann haben wir sehr schnell ein Gefühl für die Menge der roten Punkte.“ Diese visuellen Phänomene machen sich die Forschenden zunutze, um Daten einfacher zugänglich zu machen. Visualisierung ist aber auch ein zentrales Thema, wenn es um Desinformation geht. Auch hier sorgen Visualisierungen für Aufmerksamkeit und vermeintliche Glaubwürdigkeit. „Grafiken lassen Informationen

seriöser und faktenbezogener wirken.“ Das machen sich leider oft Akteur\*innen, die gezielt Desinformation verbreiten oder Narrative verzerren wollen, zunutze. Besonders perfide sei, wenn Grafiken aus seriösen Quellen genutzt und dann gänzlich falsch interpretiert oder in falschen Kontext gesetzt werden. Gegenargumentationen werden schwer und Faktenchecks sehr aufwendig. Ein Forschungsschwerpunkt von Alexander Lex ist daher, wie Grafiken, die von seriösen Quellen veröffentlicht werden, resilienter gegen Missbrauch gemacht werden können.

Neu möchte er sich einem noch sehr wenig erforschten Thema widmen: der Aufbereitung von komplexen, wissenschaftlichen Visualisierungen für blinde oder sehbehinderte Menschen. Die Herausforderung: „Eine reine Textbeschreibung zeigt oft nicht alle Information und ist deshalb für das tatsächliche Verständnis nicht ausreichend.“ Der Ansatz, an dem Alexander Lex und sein Team arbeiten, sind 3D-gedruckte Modelle, die in der Lehre eingesetzt werden können und Verständnis von Visualisierungsmethoden vermitteln. Dadurch werden digitale Methoden, wie zum Beispiel textuelle Beschreibungen von anderen Visualisierungen, einfacher zugänglich.

## INKLUSION

Forscherin Elisabeth Lex beschäftigt sich mit der Frage, wie Empfehlungssysteme und KI-gestützte Personalisierung für eine möglichst breite Vielfalt an Nutzer\*innen verlässlich funktionieren können. Im Zentrum steht dabei nicht der\*die „durchschnittliche“ User\*in, sondern gerade jene Personen, deren Bedürfnisse, Präferenzen oder Nutzungsmuster vom Mainstream abweichen.

„Viele Systeme liefern gute Ergebnisse – aber nicht für alle gleich gut“, erklärt sie. Ein Grund dafür liegt in den zugrunde liegenden Daten: Bestimmte Gruppen sind unterrepräsentiert oder werden zu wenig differenziert erfasst, wodurch ihre Präferenzen im System kaum sichtbar werden. Doch Verzerrungen entstehen nicht nur in Datensätzen, sondern auch in den Modellen selbst – etwa durch Optimierungsziele oder Ranking-Mechanismen, die dominante Nutzungsmuster bevorzugen.

Alexander Lex



TU Graz



Lunghammer – TU Graz

Elisabeth Lex



Lunghammer – TU Graz

Diese Effekte zeigen sich in unterschiedlichen Bereichen: von ungenauen Empfehlungen für bestimmte Altersgruppen oder Geschlechter bis hin zu schlechterer Performance bei individuellen, nicht-mainstreamigen Interessen. Auch im Kontext von Barrierefreiheit wird deutlich, dass vorhandene Informationen oft zu grob sind, um tatsächlich personalisierte und hilfreiche Vorschläge zu ermöglichen.



Talk Science to Me  
Elisabeth Lex

### HUMAN-CENTRED COMPUTING LABS

Human-Centred Computing ist ein stark wachsendes Forschungsfeld, in dem die Bedürfnisse und Verhaltensweisen von Menschen ins Zentrum der Entwicklung von Technologien und Computeranwendungen rücken. Die ständige Zunahme verfügbarer Daten und die wachsende Komplexität von IT-Systemen verlangen nach adäquater Visualisierung von Informationen und erweiterten Interaktionsmöglichkeiten zwischen Mensch und Maschine, etwa über die Schnittstelle Virtual Reality.

Die Human-Centred Computing Labs im Data House am Campus Inffeldgasse der TU Graz sind eine von Europas modernsten Forschungseinrichtungen im Bereich Mensch-Computer-Interaktion. Aufgrund der großen Vielfalt an technischer Infrastruktur heben sie sich von anderen Laboren gleicher Bezeichnung deutlich ab. Hier sind zahlreiche Technologien in einem Forschungslabor untergebracht, die sich für die verschränkte Forschung verschiedener Disziplinen kombinieren lassen, um so etwa autonomes Fahren voranzubringen, Brain-Computer-Interfaces zu verbessern oder virtuelle Welten in höchster Qualität mit künstlicher Intelligenz und Robotik zu vereinen. So wird beispielsweise die VR-gesteuerte Telepräsenz mittels Roboter in Echtzeit möglich, um aus der Ferne Arbeiten zu erledigen oder gefährliche Gebiete zu erkunden.





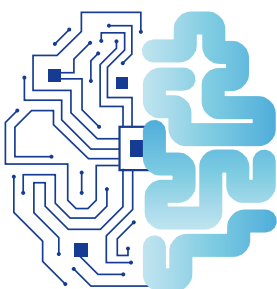
Ein zentraler Forschungsschritt besteht daher darin, einen solchen systematischen Bias messbar und transparent zu machen – sowohl auf Daten- als auch auf Modellebene. Darauf aufbauend entwickelt Lex Ansätze, um Empfehlungssysteme robuster gegenüber Diversität zu machen, etwa durch gezielte Erweiterung von Datensätzen, angepasste Modellierungsstrategien oder alternative Evaluationskriterien.

**„Langfristig geht es darum, Systeme zu entwickeln, die sich an unterschiedliche Menschen anpassen können – und nicht nur an jene, die dem statistischen Durchschnitt entsprechen.“**

Die Professur Human-Computer Interfaces and Inclusive Technologies wird vom Verein „Erzherzog-Johann-Gesellschaft Initiative für Kinder und Jugendliche mit Behinderungen“ finanziell unterstützt.

### FAIRNESS

Wissenschaftlerin Fariba Karimi untersucht, wie unterschiedliche Menschen in Datensätzen besser sichtbar gemacht werden. Sie fokussiert dabei vor allem auf Minderheiten und Kleingruppen, die gesellschaftlich, aber auch technologisch benachteiligt werden.



Zum Beispiel zeigt sich ein klarer Geschlechtsbias, wenn es um Vorschlagsalgorithmen im Bereich Berufsauswahl geht. Sie untersucht aber auch, wie sich diese fehlende Fairness und der gesellschaftliche Bias aus Daten von sozialen Netzwerken herauslesen lassen. So untersuchte sie mithilfe von Netzwerkanalysen, warum im Wissenschaftssystem noch immer (männliche) Forscher dominieren. Zwei Faktoren seien dabei ausschlaggebend: die Homophilie – also die Tendenz, bevorzugt mit sich selbst ähnlichen Personen zusammenzuarbeiten – und die bereits etablierten Netzwerke, die Personen, die Teil davon sind, besseren Zugang zu Kooperationen und finanziellen Mitteln ermöglichen. „Komplexe Systeme wie die Wissenschaft sind teilweise pfadabhängig, was bedeutet, dass kleine anfängliche Unterschiede langfristig bedeutende Folgen haben können“, sagt Karimi. „Rückkopplungsschleifen über Generationen hinweg, bei denen bestimmte Gruppen über mehr Ressourcen verfügen, tragen zu strukturellen Ungleichheiten bei, die Barrieren für andere schaffen.“

Ein ähnliches Thema erforscht Fariba Karimi gerade im Rahmen ihres ERC-geförderten Projekts „NetFair – Network Fairness“, in dem sie Tendenzen in sozialen Netzwerken wie Google Scholar oder LinkedIn untersucht, die Diskriminierung und soziale Ungerechtigkeit fördern. Den Fokus legt sie dabei auf Intersektionalität – also das Zusammenspiel von Faktoren wie Geschlecht, Herkunft oder Einkommen im Bereich Marginalisierung. In Folge möchte sie Methoden entwickeln, die diese Diskriminierung abbauen können. Ziel ist es, sogenannte Network Fairness zu erreichen und somit sicherzustellen, dass die Systeme für alle Menschen gleich zuverlässig funktionieren.

### VIELE EINFLUSSMÖGLICHKEITEN

Viktoria Pammer-Schindler sieht die breiten gesellschaftlichen Diskussionen, die sich um die Nutzung von digitalen Systemen und KI eröffnen, sehr positiv. Im Design der Plattformen seien aber noch viele Probleme ungelöst. Das Positive aus ihrer Sicht: „Technologie ist keine Naturgewalt – wir können sie aktiv mitgestalten. Und gerade unsere Studierenden, die sich in Zukunft in verantwortungsvollen Positionen wiederfinden werden, haben hier sehr viele Einflussmöglichkeiten.“