

Wissensdurst

*Das Wissensmagazin des
Leibniz-WissenschaftsCampus
Tübingen*



Leibniz
WissenschaftsCampus
Tübingen

Cognitive Interfaces



Titelmotiv: Daniela Leitner

Foto Prof. Dr. Ulrike Cress: IWM

Foto Prof. Dr. Bernd Engler: Ulrich Metz, Universität Tübingen

Liebe Leserinnen und Leser,

in Form von Smartphones tragen wir täglich leistungsstarke Technologien bei uns, die mit digitalen Assistenten und Apps ausgestattet sind und uns passgenaue Anwendungen bieten, die uns im Alltag unterstützen sollen. Sie lotsen uns zur gewünschten Adresse oder erinnern uns an den nächsten Termin. Die idealen Wissensdurstlöscher – könnte man meinen. Doch sie leisten weit mehr als das: Sie haben Einfluss darauf, wie wir denken, was wir wissen, wie wir entscheiden und wie wir uns verhalten. Hier knüpft die Forschung im Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen »Cognitive Interfaces« an. Wie muss die Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine beschaffen sein, um uns bei wissensintensiven Prozessen zu unterstützen?

Die Erforschung der Chancen und Folgen des digitalen Wandels in Wissens- und Bildungsfragen hat in Tübingen Tradition. Seit fast zehn Jahren bietet der Forschungsverbund »Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen«, bestehend aus dem Leibniz-Institut für Wissensmedien (IWM) und der Universität Tübingen, eine exzellente Plattform zur interdisziplinären Zusammenarbeit zwischen außeruniversitärer und universitärer Forschung. Dem Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen wurden im Mai 2018 darüber hinaus zwei Kooperationsprojekte zwischen der Universität Stuttgart und dem IWM assoziiert. Derzeit widmen sich Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in 16 interdisziplinären Forschungsprojekten zukunftsweisenden Fragen zur Entwicklung digitaler Technologien. Hieraus ergeben sich für alle beteiligten Partner wichtige Impulse und Anwendungsfelder, die sich in den vielfältigen Forschungsthemen widerspiegeln.

Das aktuelle Magazin »Wissensdurst«, das Sie in den Händen halten, gibt einen umfassenden Einblick in die Facetten interdisziplinärer Forschung, zu deren Erfolg exzellente Wissenschaftsteams und Kooperationspartner einen unverzichtbaren Beitrag leisten. Die Rubrik »Nachgeforscht« gibt Ihnen die Möglichkeit, spannende Aspekte der Forschung zu digitalen Technologien in verschiedenen Anwendungsfeldern zu betrachten. In »Porträtiert« werden Ihnen vier Wissenschaftlerinnen vorgestellt, stellvertretend für die rund 60 Expertinnen und Experten im Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen.

Innovative Forschung lebt von Wissensdurst und Neugier, wir wünschen Ihnen nun eine anregende Lektüre und viel Freude beim Entdecken!

Prof. Dr. Ulrike Cress
Direktorin des Leibniz-Instituts für Wissensmedien



Prof. Dr. Bernd Engler
Rektor der Universität Tübingen



Vorgestellt.

Nachgefragt.

4

Schon gewusst?

6

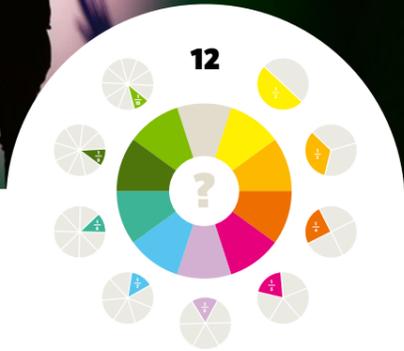


8

22



28



Schule & Bildung

Komplexes Verstehen **in dritter Dimension**
3D-Wissensräume

8

Schöner **scheitern**
Spielbasiertes numerisches Lernen

12

Kopf an, **Augen** und **Ohren** auf
Aufmerksamkeit im Klassenzimmer

15

Mit der Ente auf **Du und Du**
Citizen Science im Klassenzimmer
Alena Rögele

18

Medizin

Filmische **Entscheidungshilfen**
Nutzung von medizinischen Online-Plattformen

22

Den Blick **schärfen**
Visuelle Expertise in der Zahnmedizin

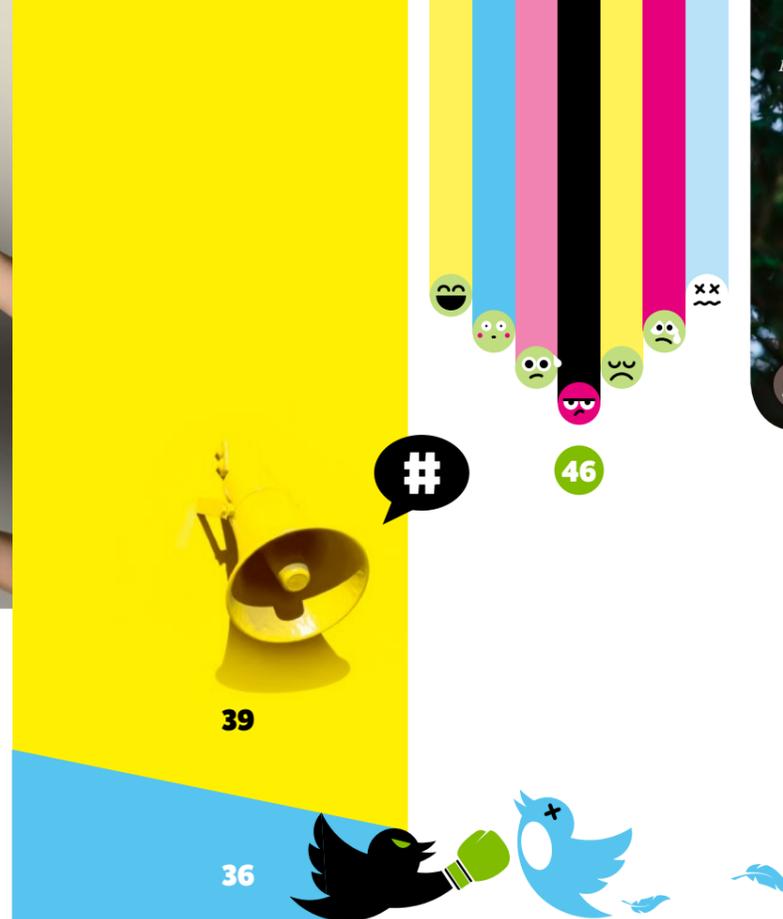
25

Gesundheitskompetenz **sportlich fördern**
Tübinger Hüftkonzept-App
Prof. Dr. Inga Krauß

28

Diagnosefindung **digital unterstützen**
Interaktiver Visitetisch

32



39

36

Social Media

Hallo Echo? **Hallo Ich!**
Ausgewogene Social-Media-Nutzung

36

Gezwitscher im Datenlabor
Kontextänderung in Social Media

39

Der Vorteil liegt im **Unterschied**
Kontaktempfehlungssysteme
Prof. Dr. Sonja Utz

42

Den **Emotionen** auf der Spur
Emotion & Argument

46

Online-Kunden **kaufen klug**
Produktbewertungsportale

50

Touch & Interaktion

Lehrreiche **Berührungspunkte**
Lernen und soziale Identifikation via Touch
Dr. Ann-Katrin Wesslein

52

As smart as a phone **can be...**
Arbeitsgedächtnisentlastung

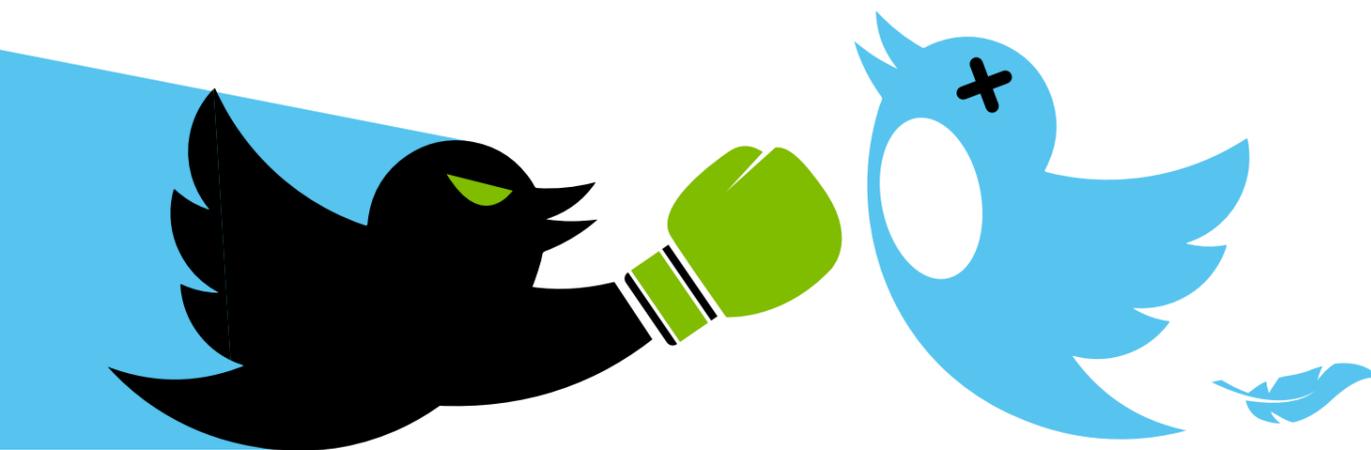
56

Mit Finn nach den **mathematischen Sternen** greifen
Finger begreifen Zahlen

59

Impressum

62



Gezwitscher im Datenlabor

Durch das Teilen und Kommentieren können Social-Media-Beiträge einen Bedeutungswandel erfahren, der nur schwer zu erkennen ist. Das automatische Entdecken und das Visualisieren solcher Kontextänderungen stehen nun im Mittelpunkt eines Projekts am Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen.

von Jens Eber

Social-Media-Nutzerinnen und -Nutzer schaukeln sich in ihrer Radikalisierung also nicht einfach nur gegenseitig hoch, sondern sie schaffen das auch ganz alleine.

Gruppe und Individuum spielen eine Rolle

»Durch unsere drei Untersuchungen kommen wir zu dem Schluss, dass Social Media erstaunlich persönlich sind«, sagt Buder. »Es ist die eigene Negativität, die einen radikalisiert – nicht die Negativität des Freundeskreises.« Wie die Beiträge anderer bewertet werden, spielt keine Rolle. Social-Media-Nutzerinnen und -Nutzer schaukeln sich in ihrer Radikalisierung also nicht einfach nur gegenseitig hoch, sondern sie schaffen das auch ganz alleine.

In weiteren Studien will das Tübinger Team untersuchen, ob sich mit psychologisch fundierten technischen Mitteln einer Radikalisierung entgegenwirken lässt. »Man könnte bei Likes ansetzen, die ja im Netz wie eine Art Währung funktionieren«, erläutert Buder: Durch die heutigen Ranking-Algorithmen der sozialen Medien werden bekanntlich die Beiträge prominent platziert, die viele Likes bekommen. Ausgewogene Meinungsbeiträge, die eher

gleich viele Likes und Dislikes haben, stehen dagegen oft unter ferner liefen. Likes machen also die Norm einer Nutzergruppe sichtbar.

Würde dagegen nicht die Zahl der Likes als Grundlage der Rankings dienen, sondern Likes und Dislikes miteinander verrechnet werden, wären ausgewogene Meinungsbeiträge prominenter platziert und würden so automatisch stärker wahrgenommen. »Unsere Erwartung aufgrund der bisherigen Projektergebnisse ist, dass ausgewogene Beiträge durch eine bessere Auffindbarkeit häufiger und gemäßigter kommentiert werden.« Die Wirkung eines solchen Ausgewogenheitsmaßes ist sozialpsychologisch belegt.

Natürlich müsste bei den Betreibern von Social-Media-Plattformen auch der Wille vorhanden sein, wissenschaftlich belegte Maßnahmen gegen Echokammern umzusetzen. Das zu erreichen, geht jedoch weit über die Arbeit des Tübinger Teams hinaus. Die vorliegenden Ergebnisse zeigen aber zweifellos, dass auch knapp zwei Jahrzehnte nach ihrem Aufkommen noch viel Forschungsbedarf zu Social Media besteht – trotz der zahlreichen Studien, die es bereits gibt.

Am späten Vormittag des 2. August 2019 greift US-Präsident Donald Trump zum Smartphone und äußert auf Twitter seine Freude darüber, dass der Rapper A\$AP Rocky aus schwedischer Haft entlassen wurde. Der amerikanische Musiker war einige Wochen zuvor wegen des Vorwurfs der schweren Körperverletzung festgenommen worden. Trumps Tweet wird in der Folge fast 250.000 Mal geteilt und gut 38.000 Mal auch kommentiert. Manche Nutzerinnen und Nutzer beschimpfen darin den Präsidenten, andere äußern sich ironisch bis sarkastisch, wieder andere stellen in ihren Kommentaren politische Fragen wie »Und was ist mit den Migrantenkinder in den Lagern?«. Mit dem Rapper aus Trumps ursprünglicher Nachricht beschäftigen sich dagegen relativ wenige.

Diesen Bedeutungswandel bezeichnet die Kommunikationswissenschaft als Kontextänderung. Im Umfeld sozialer Medien sind Kontextänderungen sehr häufig. Oft sind sie subtiler als im Falle der bisweilen polarisierenden Trump-Tweets und es handelt sich auch nicht zwingend um solche emotionalen Reaktionen. Eine Kontextänderung kann schon vorliegen, wenn eine lokal bedeutende Nachricht in andere Regionen weitergeteilt und dort mit anderem Hintergrund diskutiert wird.

Wo aber eine Nachricht ihren ursprünglichen Zusammenhang verlassen hat, kann sie nicht nur missverstanden werden: Sie kann auch das Mittel absichtlicher Falschinformation werden. Am Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen wird daher in einem Gemeinschaftsprojekt des Leibniz-Instituts für Wissensmedien Tübingen (IWM) und des Instituts für Visualisierung und Interaktive Systeme (VIS) der Universität Stuttgart erforscht, wie Kontextänderungen buchstäblich sichtbar werden können.

Komplexe Daten veranschaulichen

Das Thema Sichtbarkeit ist ein wichtiger Faktor am VIS, die Informatikerinnen und Informatiker sind spezialisiert auf die Visualisierung komplexer Daten. »Ursprünglich ging es vor allem darum, wissenschaftliche Daten leicht verständlich darzustellen«, erklärt Institutsleiter Prof. Dr. Thomas Ertl. Seit einigen Jahren ist die Informationsvisualisierung nicht nur als spannendes Forschungsfeld hinzugekommen, sondern auch als Disziplin mit Marktpotenzial, wie das 2015 aus dem VIS heraus gegründete Unternehmen ScatterBlogs beweist.

Wo eine Nachricht ihren ursprünglichen Zusammenhang verlassen hat, kann sie nicht nur missverstanden werden: Sie kann auch das Mittel absichtlicher Falschinformation werden.



Diese von Dr. Harald Bosch und Dr. Dennis Thom geführte Plattform analysiert automatisch täglich viele Millionen Tweets und filtert Auffälligkeiten heraus. Wenn in einer Stadt plötzlich zahlreiche Menschen über ein Unwetter twittern, registriert *ScatterBlogs* dies. Nutzende sind Nachrichtenagenturen ebenso wie Behörden der öffentlichen Sicherheit, die auf diesem Weg rasch und relativ genau lokalisiert über Geschehnisse informiert werden. Doktorand Johannes Knittel arbeitet am VIS zudem an einer Variante, in der Computer auf Basis von Social-Media-Aktivitäten Trends erkennen und Vorhersagen treffen sollen.

Die große Herausforderung ist dabei die menschliche Sprache. Computer können zwar extrem schnell rechnen, Sprache zu interpretieren bringt sie aber an ihre Grenzen – diese Grenzen versucht das Team um Thomas Ertl Schritt für Schritt zu erweitern. »Wir bezeichnen Texte als unstrukturierte Daten«, sagt Dr. Steffen Koch vom VIS. Denn wo der Mensch pausenlos assoziiert und Texte in sein Weltwissen einordnet, kann auch ein Hochleistungsrechner lediglich einem Algorithmus folgen und vorher festgelegte Auffälligkeiten suchen. Das muss kein Makel sein, denn erst durch das automatisierte Vorsortieren ist der Mensch in der Lage, die enorme Datenmenge aus Tweets und anderen Nachrichten zu durchschauen. Twitter ist dabei ein dankbares Forschungs-



objekt: Das US-Unternehmen bietet eine Schnittstelle und macht Forscherinnen und Forschern darüber einen kleinen Teil des täglich etwa 500 Millionen Nachrichten umfassenden Datenstroms zugänglich.

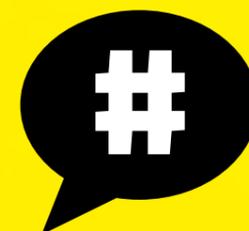
»Das Beste aus beiden Welten«

Doktorandin Franziska Huth arbeitet seit Januar 2019 im Leibniz-WissenschaftsCampus-Projekt daran, Kontextänderungen automatisch zu erkennen und zu visualisieren. Ihr Ansatz sieht die Kombination aus Maschine und Mensch vor: »Wir wollen automatisch schauen, welche Anhaltspunkte es für Kontextänderungen gibt«, sagt Huth. Mit den Ergebnissen daraus können Anwenderinnen und Anwender interaktiv weiterarbeiten. »Damit mischen wir das Beste aus beiden Welten«, sagt Projektbetreuer Steffen Koch: »Wir nutzen die Leistungsfähigkeit der Rechner für die Voranalyse, Menschen bringen dann den assoziativen Teil ein.«

In ersten Testläufen ließ Franziska Huth Trumps A\$AP-Rocky-Tweet durch einen eigens entwickelten Algorithmus analysieren und dabei Häufungen von Begriffen von ähnlicher Bedeutung herausfiltern. Neben Ballungen von Schimpfwörtern ergab die

Kontextänderungen geschehen oft unabsichtlich. Daher wollen wir mithilfe von Algorithmen Vorschläge machen, die dann von Menschen bewertet werden. «

Franziska Huth



Analyse auch ein kleines Cluster mit Wörtern wie *cages, kids, free* oder *innocent*, also *Käfige, Kinder, befreien* und *unschuldig*. Für Huth ist dies ein klarer Beleg für eine Kontextänderung. Die Ursprungsnachricht wurde genutzt, um auf das Schicksal von Kindern in Auffanglagern an der Grenze zu Mexiko hinzuweisen.

Kurznachrichten des US-Präsidenten eignen sich, so Huth, gut als Testfälle für den Algorithmus, weil sie oft sehr kontrovers diskutiert würden. Das macht Kontextänderungen für den Rechner in diesem Forschungsstadium noch relativ leicht erkennbar. »Unser weiteres Ziel ist, die Änderungen möglichst feingranular automatisch zu erkennen«, ergänzt Koch. Besonders komplex sei dies, wenn etwa sprachliche Mittel wie Ironie genutzt würden. Auch absichtliche Veränderungen mit bestimmtem Ziel, sogenanntes Framing, sei für die Informatiker extrem anspruchsvoll aufzudecken.

»Kontextänderungen geschehen oft unabsichtlich«, betont Huth, »daher wollen wir mithilfe von Algorithmen Vorschläge machen, die dann von Menschen bewertet werden.« Redaktionen, aber auch die Medienwissenschaft könnten solche Werkzeuge nutzen, um die Herkunft und die Historie von Nachrichten transparenter zu machen. Aus der Erfahrung mit *ScatterBlogs* fügt Harald Bosch hinzu, dass ein möglichst hoher

Automatisierungsgrad wichtig sei, um sinnvoll arbeiten zu können.

Das Ziel: Werkzeuge für Experten

»Wenn wir feststellen könnten, wo Framingeffekte sind und wie sie zustande kommen, wäre das ein toller Erfolg«, sagt Koch zur Zielsetzung des Projekts. Es sei aber nicht zu erwarten, dass das bloße Vorhandensein solcher Informationen das Problem von womöglich verzerrenden Kontextänderungen löse.

Die Expertinnen und Experten des VIS gehen allerdings nicht mit der Hoffnung auf Weltverbesserung an ihre Arbeit heran. »Wir bauen vor allem Werkzeuge für Spezialisten«, sagt Ertl. Die Rolle des Instituts sieht er in der Grundlagenforschung. »Unsere Visualisierung kann dann dazu beitragen, dass andere Leute Antworten geben können.« Zum Beispiel das Tübinger IWM. Prof. Dr. Sonja Utz, Leiterin der Nachwuchsgruppe Soziale Medien, arbeitet direkt mit Franziska Huth zusammen und hat nicht nur die wesentlichen Fragestellungen zu Kontextänderungen in sozialen Medien geliefert, sondern wird mit ihrem Team auch die jetzt entstehenden interaktiven Visualisierungsansätze testen und evaluieren.

Sonja Utz

Wenn sich Prof. Dr. Sonja Utz in ihr Profil im beruflichen Netzwerk Xing oder LinkedIn einloggt, tut sie das nicht nur aus persönlichem Interesse. Denn die Wissenschaftlerin erforscht, wie die Menschen diese sozialen Medien nutzen. Ihre Erkenntnisse zeigen: Man kann seine Kontakte so auswählen, dass sie einen im Beruf weiterbringen.



Wer sich nur mit Menschen umgibt, die das Gleiche machen, bekommt wenig neue Ideen. «

Foto: Christoph Jackle



Wissensdurst

ist das Wissensmagazin des
Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen

Herausgeberin

Prof. Dr. Ulrike Cress

© Stiftung Medien in der Bildung, 2019

Stiftung Medien in der Bildung (SbR)
Leibniz-Institut für Wissensmedien (IWM)

Schleichstraße 6, 72076 Tübingen
Tel. +49 7071-979-0

campus@wissenschaftscampus-tuebingen.de
www.wissenschaftscampus-tuebingen.de

Redaktion

Mirjam Groß, Dr. Jürgen Buder (IWM)
Sympra GmbH (GPRA), Stuttgart

Design & Art Direction / Grafiken & Bildbearbeitung

Daniela Leitner, Design trifft Wissenschaft, Kulmbach

Druck

Logo Print GmbH, Metzingen



Der Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen ist ein
interdisziplinärer Forschungsverbund von



Das Leibniz-Institut für Wissensmedien
ist Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft





www.wissenschaftscampus-tuebingen.de