



Leibniz
WissenschaftsCampus
Tübingen

Cognitive
Interfaces.

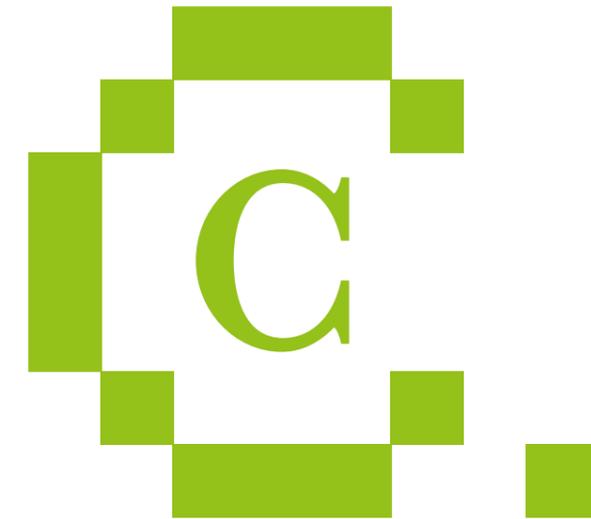
BERICHT

2019
2020



2019/2020

Titelmotiv: Oleg Laptev, unsplash



Bericht 2019/2020

www.wissenschaftscampus-tuebingen.de

Leitung

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

Prof. Dr. Bernd Engler, *Rektor der Eberhard Karls Universität Tübingen*

www.iwm-tuebingen.de | www.uni-tuebingen.de

Liebe Leserinnen und Leser,

die Corona-Virus-Pandemie hat unser berufliches und privates Leben auf den Kopf gestellt. In vielen Lebensbereichen haben in dieser Zeit digitale Medien nochmals an Bedeutung gewonnen, um den Kontakt auf Distanz aufrechtzuerhalten: Ob für den Austausch auf sozialen Medien, bei der Nutzung der Corona-Warn-App oder beim Homeschooling, die Gestaltung der kognitiven Schnittstelle zwischen Mensch und digitaler Umwelt ist gerade in Krisenzeiten wichtiger denn je geworden. Der Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen (WCT) forscht seit Jahren an genau diesen Schnittstellen. Die Themen des WCT wurden 2019 ansprechend verpackt im neuen Magazin Wissensdurst und in einer mit hochkarätigen Forscherinnen und Forschern besetzten internationalen Herbstschule intensiv diskutiert und weiterentwickelt.

Rundum war das Jahr 2019 geprägt von persönlichen Begegnungen, internationalen Gästen und die Vorbereitungen für den Festakt zum Abschluss des WCT liefen auf Hochtouren. Es sollte ein großer, würdiger Abschied für zehn Jahre wertvolle interdisziplinäre Forschung werden. Zu dem Zeitpunkt war kaum vorstellbar, dass nur kurze Zeit später eine weltweite Pandemie alle Planungen zurückwerfen würde.

2020 war demnach alles andere als »Campus as usual«. Die Corona-Zeit erforderte schnelle Entscheidungen und kreatives Umdenken – wie es beim Festakt gelungen ist. Der Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen, der als innovativer

Forschungsverbund vor zehn Jahren an den Start ging, klang nun mit einem virtuellen Festakt aus. Doch auch wenn das Forschungsformat zum 30.06.2020 offiziell endete, hinterlässt der WCT wertvolle Anstöße für weitere Kooperationsformen wie etwa die gemeinsame Professur zum Thema *Data Science für Wissensmedien*, die gemeinsam von IWM und Universität Tübingen berufen wird. Oder das Forschungsnetzwerk *Mensch-Agenten-Interaktion*, das angelehnt an das Campusmodell externe Kooperationen ermöglicht. Damit hat der WCT zukunftsweisende Themen angestoßen, die spannende Anknüpfungspunkte und Potential für zukünftige Forschung bieten.

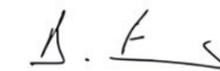
Wir blicken darum mit Stolz auf zehn Jahre exzellente Forschung im Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen zurück. Der WCT bleibt ein Vorzeigemodell für lebendige Interdisziplinarität. Allen Beteiligten, die mit vollem Einsatz durch ihre Expertise und Impulse den WCT vorangetrieben haben, allen voran den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, unseren Förderern, Beiräten und Partnern, gilt unser größter Dank!

Lassen Sie uns gemeinsam einen letzten Blick auf die Forschung und die Entwicklungen im Forschungsverbund werfen, wie sie in diesem Jahresbericht 2019/2020 dokumentiert sind.

Wir wünschen Ihnen dabei viel Freude und blicken gespannt in die Zukunft.



Prof. Dr. Ulrike Cress
Direktorin des Leibniz-Instituts für
Wissensmedien und Leiterin des
Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen

Prof. Dr. Bernd Engler
Rektor der Eberhard Karls Universität
Tübingen und Leiter des
Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen



INHALT

6 ENTWICKLUNG

10 STRUKTUR

- 11 KOOPERATION | Ein Modell der Vernetzung
- 12 FINANZIERUNG | Unterstützung auf verschiedenen Ebenen
- 13 STRUKTUR UND GREMIEN | Ein tragfähiges Konzept
- 16 KOMMUNIKATION | Präsenz in der Öffentlichkeit
- 17 NACHWUCHSFÖRDERUNG | Netzwerke und Weiterbildung

18 PROJEKTE

- 20 1 | Ausgewogene Nutzung sozialer Medien
- 22 2 | Wissensräume in der virtuellen Realität: Intuitives Interfacing mit einer multiperspektivischen Hypermedia-Umgebung
- 24 3 | Medizinische Onlineplattformen als kognitive Schnittstellen
- 26 4 | Nutzung von Produktbewertungsportalen
- 28 5 | Förderung visueller Expertise in der Zahnmedizin
- 30 6 | Eine kognitive Schnittstelle zur Verbesserung des Unterrichts: Analyse der Aufmerksamkeit im Klassenzimmer

- 32 7 | Richtig Netzwerken: Wie lassen sich Kontaktempfehlungen auf Business-Netzwerken optimieren?
- 34 8 | Ein interaktiver Visitetisch zur Integration multipler Dokumente in medizinischen Team-Besprechungen
- 36 9 | Die App zum Tübinger Hüftkonzept: Erwerb von Gesundheitskompetenz mittels digitaler Applikation für Patienten mit Hüftarthrose
- 38 10 | Potentiale, Vorteile und Risiken bei der Auslagerung von Arbeitsgedächtnisprozessen mit Hilfe mobiler Endgeräte
- 40 11 | Finger begreifen Zahlen – Eine digitale App für selbstreguliertes Training fingerbasierter numerischer Strategien
- 42 12 | Vorteile einer spielbasierten kognitiven Schnittstelle – Von Wirkmechanismen und neuronalen Korrelaten zur neuropsychologischen Rehabilitation
- 44 13 | Citizen Science im Klassenzimmer
- 46 14 | Du bist, was du berührst: Können touch-basierte Technologien Lernerfolg und soziale Identifikation fördern?
- 48 15 | Emotion und Argument in digitalen Informationsumwelten
- 50 16 | Kontextänderungen in Social Media Beiträgen

52 IMPRESSUM



ENTWICKLUNG

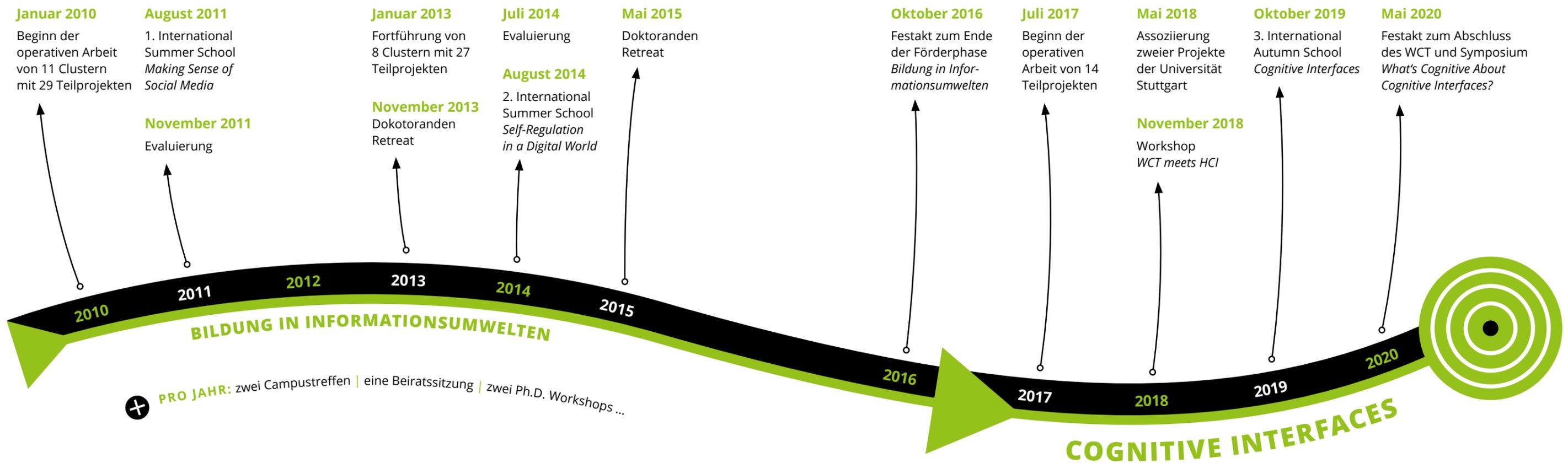
Der Weg des Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen

Die Anfänge: Bildung in Informationsumwelten

Der Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen (WCT) blickt auf zehn Jahre erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen dem IWM, der Universität Tübingen und diversen Partneereinrichtungen zurück. Er war in besonderer Weise geeignet, wissenschaftliche Fragestellungen zu adressieren, die einen stark interdisziplinären Charakter haben. Als der WCT 2010 sein operatives Geschäft aufnahm, wurde der Begriff der *Informationsumwelten* geprägt. Demnach interagieren Menschen mit verschiedenen Informationsumwelten – einige von diesen Umwelten sind sozialer Natur (z. B. ein Gespräch mit Freunden), einige sind physikalischer Natur (z. B. die Informationen aus einer gedruckten Tageszeitung), einige sind medialer Natur (z. B. eine Dokumentation im Fernsehen) und einige sind digitaler Natur (z. B. ein Eintrag in der Wikipedia). Die Grundidee im Leibniz-WissenschaftsCampus *Bildung in Informationsumwelten* war nun, dass Menschen sich aus dieser Vielfalt an Offline- und Online-Kontexten eine individuell zugeschnittene Informationsumwelt einrichten, aus der sie regelmäßig wissenschafts- und bildungsrelevante Informationen beziehen. Aus Forschungsperspektive stand dabei unter anderem die Frage im Raum, wie Informationen aus digitalen Informationsumwelten (z. B. die Internet-Suche nach bestimmten Krankheitssymptomen) mit sozialen Informationsumwelten (z. B. der Besuch einer Arztpraxis) zusammenwirken.

Von digitalen Informationsumwelten zu kognitiven Schnittstellen

Eine Besonderheit digitaler Informationsumwelten liegt darin begründet, dass digitale Informationen im Gegensatz zu Informationen aus den anderen Informationsumwelten nicht direkt erfahrbar sind – man benötigt immer eine Schnittstelle (z. B. einen Computer oder ein Smartphone), um Informationen abrufen zu können. Eine zentrale Erkenntnis des Leibniz-WissenschaftsCampus *Bildung in Informationsumwelten* lag darin, dass die Verarbeitung von Informationen wesentlich durch Eigenschaften solcher Schnittstellen beeinflusst ist. Daher fokussierte der WCT ab 2017 unter dem Label »Kognitive Schnittstellen« (*Cognitive Interfaces*) stärker auf genau jene Eigenschaften von digitalen Technologien, die einen Einfluss auf menschliches Denken, Erleben und Handeln haben. Dabei wurden vor allem fünf Erkenntnisse destilliert: Erstens führt schon die Tatsache, dass man viele Informationen jederzeit schnell im Netz finden kann, dazu, dass Inhalte nicht mehr so stark im menschlichen Gedächtnis verankert sind (kognitive Auslagerung). Zweitens verändert die Möglichkeit, Inhalte im Netz nicht nur rezipieren, sondern auch produzieren zu können (z. B. durch Blogs oder Forenkommentare), die Art und Weise, wie Menschen im Netz beeinflusst werden. Drittens lassen sich durch die Darstellung von Inhalten im Netz nicht nur Kognitionen, sondern auch Emotionen beeinflussen (z. B. durch die Auswahl von Bildern). Viertens gibt es Hinweise darauf, dass andere kognitive Prozesse ausgelöst werden,



wenn man digitale Objekte auf einer Touch-Oberfläche berührt, anstatt mit einer Tastatur oder Maus zu interagieren. Und fünftens schließlich können Schnittstellen ihre User beeinflussen, wenn die Schnittstellen Verhaltensweisen an den Tag legen, die man aus dem zwischenmenschlichen Miteinander kennt (z. B. Feedback geben, jemanden an etwas erinnern, oder Empfehlungen geben).

Der Blick nach vorn

Auch wenn der Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen im Jahr 2020 seine Tätigkeit beendete – die Forschung am Standort Tübingen findet natürlich eine Fortführung. Dabei setzten die Vorarbeiten

im WCT wesentliche Impulse. Wie bereits bei der Aufzählung der Eigenschaften von kognitiven Schnittstellen angedeutet, zeigen Schnittstellen ihrerseits ein Verhalten, welches dem Verhalten von Menschen ähnlich ist – moderne Schnittstellen können ihre Umgebung wahrnehmen, sie können aus Daten Schlussfolgerungen ziehen, sie können Feedback geben oder Empfehlungen aussprechen. Es ist anzunehmen, dass mit der zunehmenden Entwicklung und Verbreitung von Künstlicher Intelligenz diese menschenähnlichen Eigenschaften von digitalen Technologien eine immer größere Rolle einnehmen werden. Im Zuge einer Erweiterung des IWM um eine Abteilung, die sich dem Thema Wissensmedien aus einer Informatik-Perspektive (Data Science) widmen wird, hat das IWM im Juli 2020 ein neues Forschungsnetzwerk

etabliert, in welchem der Umgang von Menschen mit Künstlicher Intelligenz untersucht wird. Dabei stehen vor allem die Interaktion von Menschen mit sogenannten sprachbasierten Software-Agenten im Vordergrund, das heißt mit Technologien, die Sprache verstehen und auch Sprache erzeugen können (beispielsweise digitale Assistenzsysteme wie Alexa oder Siri, aber auch Chatbots, Schreibassistenten oder Systeme, die automatisch Texte zusammenfassen oder Texte fortsetzen können). Im Forschungsnetzwerk *Mensch-Agenten-Interaktion* soll der Frage nachgegangen werden, wie sich die Interaktion von Menschen mit solchen sprachbasierten Agenten auswirkt, und zwar einerseits auf menschliche Leistungen und andererseits auf die Akzeptanz von solchen Agenten. Auf diese Art und Weise sollen in primär psychologisch orientier-

ten Fragestellungen sowohl die hochfliegenden Hoffnungen, die mit der Nutzung von Künstlicher Intelligenz verbunden sind, als auch die Ängste vor solchen technologischen Entwicklungen adressiert werden. Die Fragestellungen zur Mensch-Agenten-Interaktion werden in sieben Promotionsprojekten untersucht, die – analog zum Modell des Leibniz-WissenschaftsCampus – jeweils von einer Person am IWM und einer Person an einer Partnerinstitution begleitet werden. Das IWM strebt an, sich durch dieses Netzwerk zu einer national und international sichtbaren Einrichtung zu entwickeln, die Fragen der Künstlichen Intelligenz aus einer sozialwissenschaftlichen Perspektive untersucht.

STRUKTUR

KOOPERATION

Ein Modell der Vernetzung

Die zugrundeliegende Idee des Kooperationsmodells Leibniz-WissenschaftsCampus ist es, universitäre und außeruniversitäre Forschung stärker zu vernetzen und strategisch auszurichten. Damit bildet das Instrument der Leibniz-WissenschaftsCampi die Möglichkeit, Forschung von Universitäten und Einrichtungen der Leibniz-Gemeinschaft im Hinblick auf klar umrissene, wissenschaftlich und praktisch bedeutsame Themen zu verknüpfen und hierzu einen gemeinsamen Forschungsverbund von mindestens einer Leibniz-Einrichtung, mindestens einer Hochschule sowie dem jeweiligen Sitzland zu etablieren. Die Kooperation stellt einen Mehrwert für alle beteiligten Partner dar: Für Hochschulen sind Leibniz-Institute aufgrund ihrer grundlagen- und anwendungsorientierten Ausrichtung besonders geeignete Partner für die Erforschung gesellschaftsrelevanter Thematiken. Leibniz-Institute wiederum sind häufig aufgrund ihrer Größe an ergänzenden Disziplinen und Expertisen interessiert, sodass sich insgesamt eine für beide Seiten vorteilhafte Zusammenarbeit anbietet.

Der Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen (WCT) war die erste Umsetzung einer solchen Forschungsstruktur auf Bundesebene. Er hatte in seiner strukturellen und thematischen Ausrichtung eine Vorreiterrolle für die Gründung zahlreicher Campi, die seinem Vorbild folgten. 2020 verzeichnet die Leibniz-Gemeinschaft 25 Wissenschaftscampi deutschlandweit.

Formal basiert der Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen auf einer Kooperationsvereinbarung zwischen dem Leibniz-Institut für Wissensmedien, der

Eberhard Karls Universität Tübingen sowie dem Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg. 2018 wurden dem WCT zwei Projekte der Universität Stuttgart assoziiert. Alle beteiligten Kooperationspartner profitieren aus der Forschung im Verbund: Der konkrete Mehrwert für das IWM ist, dass die stark sozialwissenschaftliche Ausrichtung des Instituts gezielt durch die Expertise der Partner anderer Fachbereiche ergänzt wird. Somit kann die Forschung von mediengestützten Wissensprozessen in größerer Bandbreite adressiert werden. Der Zugewinn für die kooperierenden Universitäten und andere Partnerinstitutionen besteht darin, ihre Forschung um mediale bzw. wissensbezogene Themen zu erweitern.

Eine zentrale Rolle im Zuge der Vernetzung spielte dabei die Universität Stuttgart mit zwei assoziierten Projekten. Für das IWM entstand dadurch die Möglichkeit, sich mit der ausgezeichneten Informatik-Forschung in Stuttgart zu verknüpfen. Zur Auslotung von gemeinsamen Schnittstellen und Synergien fanden im Mai 2019 und Februar 2020 gemeinsame Vernetzungstreffen mit dem Institut für Visualisierung und Interaktive Systeme (VISUS) der Universität Stuttgart statt, das für das IWM in der Zukunft einen wertvollen externen Partner darstellt. Aufbauend auf dieser Vernetzung, ergaben sich auch zukünftige Kooperationen mit Forschenden des IWM und dem Deutschen Literaturarchiv Marbach (DLA). Damit wird der WCT auch dem Anspruch der Nachhaltigkeit gerecht: durch ihn werden neue Kooperationsformen und Themenbereiche erschlossen, die in zukünftigen Kooperationsprojekten weiterverfolgt werden.

FINANZIERUNG

Unterstützung auf verschiedenen Ebenen

Nach drei erfolgreichen Förderperioden wurde der Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen in einer vierten Förderperiode (2017–2020) unter dem Titel *Cognitive Interfaces* fortgeführt. Wie auch in den Vorjahren wurde der Forschungsverbund von der Universität Tübingen und dem IWM als den beiden federführenden Initiatoren und im Forschungsverbund maßgeblich beteiligten Einrichtungen getragen. Darüber hinaus förderten das Land Baden-Württemberg sowie die Leibniz-Gemeinschaft mit dem Fond *Strategische Vernetzung* die Forschung im Verbund.

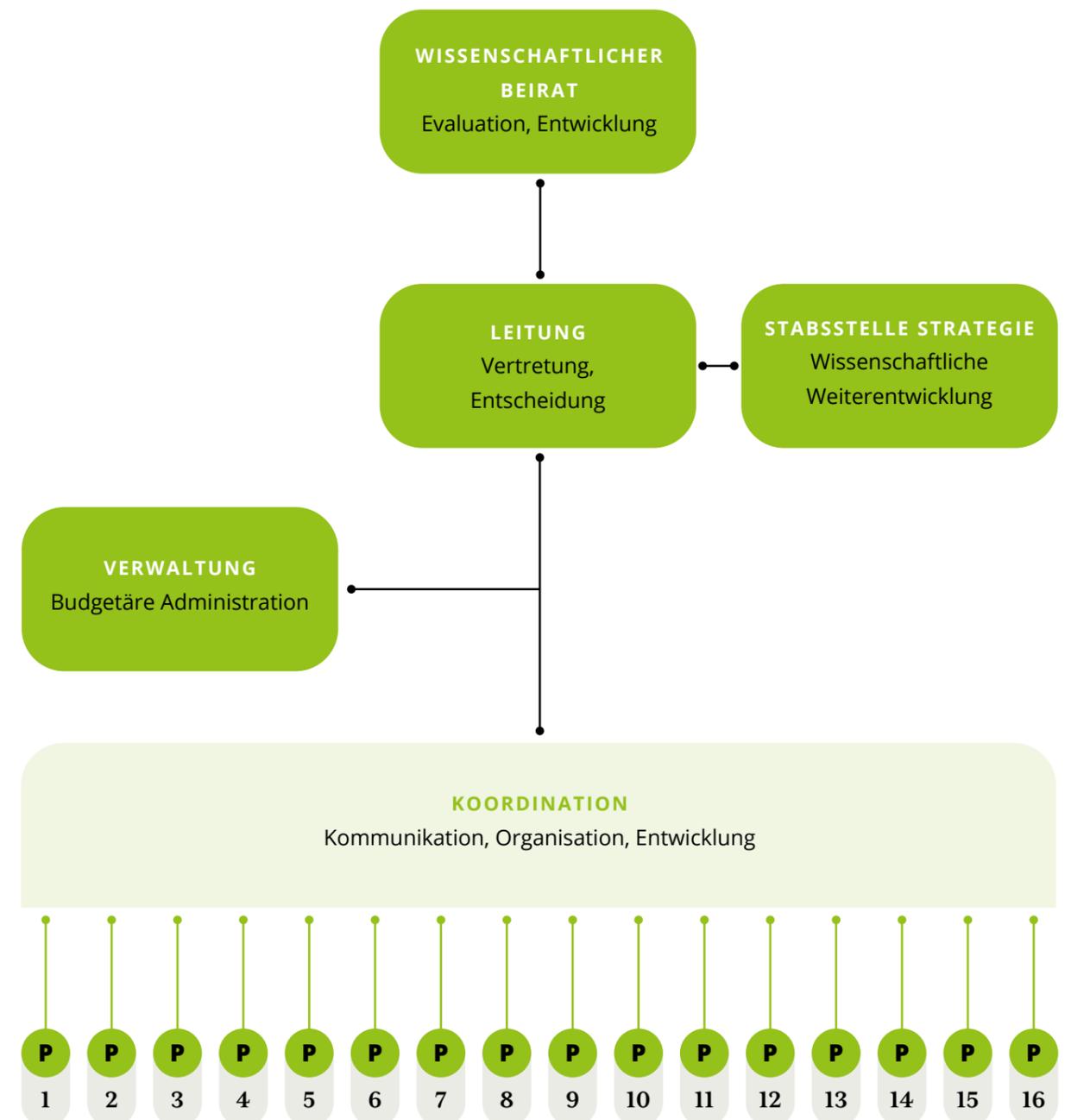
Die Finanzierung des Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen erfolgte auf Basis der Kooperationsvereinbarung vom 28.05.2017, die zwischen dem IWM, der Universität Tübingen und dem Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg getroffen wurde. Im Mai 2018 wurden dem WCT zudem zwei Projekte der Universität Stuttgart assoziiert. Beide Projekte werden über die Dauer von drei Jahren vollständig von der Universität Stuttgart finanziert und in Tandems, denen jeweils Antragstellerinnen und Antragsteller aus dem IWM und der Universität Stuttgart angehören, geleitet. Durch die Förderung konnte einerseits die Forschung in 16 Teilprojekten gewährleistet werden, sowie eine tragfähige Organisationsstruktur inklusive der strategischen Weiterentwicklung, Koordination und übergreifenden Maßnahmen der Kommunikation und Nachwuchsförderung.

Förderstruktur für die Jahre 2019 und 2020 (laut Kooperationsvereinbarung)

Land Baden-Württemberg	300.000 €
Eberhard Karls Universität Tübingen	425.000 €
Leibniz-Gemeinschaft: Förderlinie <i>Strategische Vernetzung</i> (Ende der Förderung 31.12.2019)	44.000 €
Leibniz-Institut für Wissensmedien	300.000 €

STRUKTUR UND GREMIEN

Ein tragfähiges Konzept



Besetzung der Gremien im Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT

- Prof. Dr. Nikol Rummel** (Vorsitzende)
Institut für Erziehungswissenschaft, Ruhr-Universität Bochum
- Prof. Dr. Regina Jucks**
Institut für Psychologie in Bildung und Erziehung, Westfälische Wilhelms Universität Münster
- Prof. Dr. Olaf Köller**
Direktor des Leibniz-Instituts für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel
- Prof. Dr. Jan L. Plass**
Paulette Goddard Chair in Digital Media and Learning Sciences, Steinhardt School of Culture, Education, and Human Development, New York University
- Prof. Dr. Klaus Tochtermann**
Direktor des Leibniz-Informationszentrums Wirtschaft, Kiel

LEITUNG

- Prof. Dr. Ulrike Cress**, *Direktorin des Leibniz-Instituts für Wissensmedien*
- Prof. Dr. Bernd Engler**, *Rektor der Eberhard Karls Universität Tübingen*

STABSSTELLE STRATEGIE

- Dr. Jürgen Buder**, *Leibniz-Institut für Wissensmedien*

KOORDINATION

- Mirjam Groß**, *Leibniz-Institut für Wissensmedien*

Mit Beginn der ersten Förderperiode des Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen am 1. Januar 2010 wurde eine tragfähige Organisationsstruktur etabliert, die sich bis zum Ende des WCT am 30.06.2020 bewährt hat: Die Leitung des Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen lag bei der Direktorin des IWM und dem Rektor der Universität Tübingen. Unterstützt wurde die Leitung durch eine Koordination, die am Leibniz-Institut für Wissensmedien angesiedelt war. Die Aufgaben umfassten die administrative Koordination des Forschungsnetzwerks, Kommunikation sowie die Koordination des Programms zur wissenschaftlichen Nachwuchsförderung. Die korrespondierende Stabsstelle Strategie fokussierte auf die strategische Weiterentwicklung des Forschungsthemas und die Schärfung des wissenschaftlichen Profils des WCT. Seit Gründung des WCT war auch ein international besetzter wissenschaftlicher Beirat elementarer Bestandteil der Organisationsstruktur des Forschungsverbundes, der einmal jährlich am IWM tagte. Er stand der Leitung in strategischen und wissenschaftlichen Belangen beratend zur Seite und bewertete die Arbeit des Forschungsverbundes.

Mit der inhaltlichen Fokussierung 2017 auf Kognitive Schnittstellen wurden einzelne strukturelle Elemente weiterentwickelt. Während in den ersten drei Förderphasen auch verschiedene Partner außerhalb von Tübingen beteiligt waren, war der Leibniz-WissenschaftsCampus *Cognitive Interfaces* hingegen stärker auf Tübingen fokussiert. Externe

Kooperationen sollten nicht sporadisch, sondern stärker institutionalisiert zustande kommen. Auch die interne Projektstruktur wurde angepasst. Statt interdisziplinärer Cluster wurden 16 Einzelprojekte gefördert, allerdings mit der Maßgabe, dass jedes Projekt im Tandem, jeweils bestehend aus Forschenden des IWM und der Universität, beantragt und durchgeführt wird.

Neben der Forschungsarbeit in den einzelnen Projekten standen die Vernetzung und der Austausch zwischen den rund 60 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern über die Projektgrenzen hinweg im Vordergrund. Dazu fanden regelmäßig Campustreffen statt, die sich nicht nur als Format der internen Vernetzung etabliert haben, sondern darüber hinaus auch einen kontinuierlichen Austausch und projektübergreifendes Feedback gewährleisteten. Im Berichtszeitraum wurden zwei Campustreffen im März und November 2019 veranstaltet, bei denen alle Projekte ihre Forschungsstände präsentierten. Das letzte Treffen im November war zudem verbunden mit dem jährlichen Besuch des Wissenschaftlichen Beirats, der die Entwicklung der Projekte sehr positiv bewertete.

KOMMUNIKATION

Präsenz in der Öffentlichkeit

Seit Beginn der thematischen Fokussierung des Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen auf Kognitive Schnittstellen lag auch in den Jahren 2019/2020 ein Fokus darauf, die Forschungsarbeit und die gewonnenen Erkenntnisse des Verbunds in die wissenschaftliche Community wie auch die breite Öffentlichkeit zu kommunizieren.

Um dem gerecht zu werden, entstand zum einen der erste offizielle Jahresbericht des Leibniz-WissenschaftsCampus *Cognitive Interfaces*, der Erläuterungen zum Rahmenmodell, zur Struktur und der wissenschaftlichen Arbeit im Verbund in dem Zeitraum 2017/2018 lieferte. Zum anderen wurde 2019 eine zweite Ausgabe des WCT-Wissensmagazin *Wissendurst* veröffentlicht. Das Magazin bietet einen umfassenden Einblick in die Arbeit der 16 Teilprojekte. Auf über 60 Seiten wurde die Bandbreite der Forschung zu den Themenbereichen Touch & Interaktion, Social Media, Schule & Bildung sowie digitale Technologien in der Medizin vorgestellt. Dabei ging es unter anderem um die Forschungsfragen: Wie sollen digitale Medien in der Gesundheitsversorgung eingesetzt werden? Warum sind Lernspiele so gute Wissensvermittler? oder Welchen Einfluss haben Likes auf das Verhalten von Usern in Social Media? In Interviews und Features gaben Expertinnen und Experten des IWM und der Universitäten Tübingen und Stuttgart Antworten. Zudem wurden ausgewählte Wissenschaftlerinnen und ihre Forschungsthematik in Porträts

vorgelegt – stellvertretend für die rund 60 weiteren Expertinnen und Experten im Forschungsverbund.

Auch das letzte Event im WCT – der abschließende Festakt am 15. Mai 2020 – unterstrich die Sichtbarkeit einer forschungsreichen Ära. Aufgrund der Corona-bedingten Einschränkungen wurde der Festakt und das damit verbundene Symposium *What's Cognitive About Cognitive Interfaces?*, die ursprünglich am IWM geplant waren, in den virtuellen Raum verlegt. Mit Videopräsentationen und Vorträgen stellten die Mitglieder des WCT die Ergebnisse ihrer Forschung vor und Keynotespeaker Prof. Dr. Kristian Kiili (Tampere University of Technology) war live aus Finnland zugeschaltet. In Form von Videobotschaften waren auch die Grußworte vertreten von Ulrich Steinbach (Ministerialdirektor und Amtschef im Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg), von Prof. Dr. Bernd Engler (Rektor der Universität Tübingen), Prof. Dr.-Ing. Matthias Kleiner (Präsident der Leibniz-Gemeinschaft) und von Prof. Dr. Nikol Rummel (Vorsitzende des wissenschaftlichen Beirats des WCT, Ruhr-Universität Bochum). Alle Beiträge sind dauerhaft sichtbar über die Eventseite:

www.cognitiveinterfaces.de

NACHWUCHSFÖRDERUNG

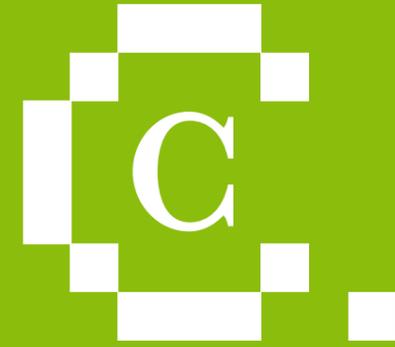
Netzwerke und Weiterbildung

Die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses war eine zentrale Säule im Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen. Im interdisziplinären Forschungsverbund forschten in der Förderperiode 2019–2020 insgesamt 17 Doktorandinnen und Doktoranden verschiedener Fachrichtungen, die im Rahmen eines strukturierten Promotionsprogramms an Workshops und der internationalen Herbstschule teilnahmen. Die Betreuung der Promovierenden wurde ebenso wie die Leitung der Projekte in Tandems angelegt. Dabei wurde jede Promotion von zwei Personen, jeweils aus den Partnerinstitutionen (IWM und Universität), betreut. Für die geförderten Promovierenden ergab sich dadurch die Möglichkeit, bereits in einer frühen Phase der wissenschaftlichen Karriere interdisziplinäres und interinstitutionelles Arbeiten zu leben. Damit schaffte das Promotionsprogramm nicht nur Raum für projektübergreifenden Austausch, sondern es förderte zudem die bessere Verzahnung der beteiligten Partnerinstitutionen.

Zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses wurden gezielt Workshops und Trainings von Soft Skills zur persönlichen Weiterbildung angeboten. Zu den extern moderierten Workshops gehörte zum einen das Thema *Effective tools to write and publish peer reviewed articles*, geleitet von Dr. Beate Richter (Wissenschaftliche Schreibwerkstatt Berlin) sowie das Thema *Conference Presentations* unter der Leitung von Dr. Karl-Andrew Wolter, University of Roehampton, UK.

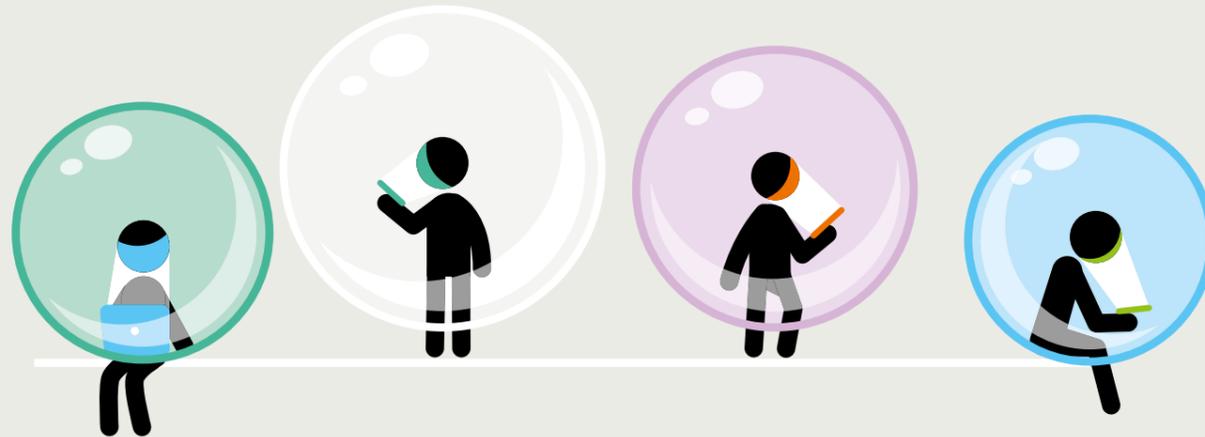
Das Highlight war die viertägige internationale Herbstschule zum Thema *Cognitive Interfaces*, die mit rund 20 Teilnehmenden aus Deutschland, den Niederlanden und den USA im Nordschwarzwald stattfand. Das Programm aus zwei Parallel-Workshops mit renommierten Keynote-Speakern ermöglichte den Promovierenden einen interdisziplinären Austausch, internationale Vernetzung und umfassende Einblicke in aktuelle Forschungsergebnisse führender Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Für den Workshop *Cognitive Offloading* konnte Evan F. Risko (University of Waterloo, Kanada) gewonnen werden. Den Workshop *Digital Technology in Medicine* leiteten Vimla L. Patel (New York Academy of Medicine, USA) und Edward H. Shortliffe (Columbia University, USA). Die Teilnehmenden entwickelten Forschungsideen zu Cognitive Offloading und erarbeiteten konkrete Forschungsvorhaben zu kognitiven Schnittstellen in der medizinischen Praxis, die Anstoß für zukünftige Projekte bieten.

PROJEKTE



PROJEKT

1



Ausgewogene Nutzung sozialer Medien

Gesellschaftliche Diskurse über soziale Medien haben sich in den letzten Jahren deutlich verändert. Während zu Beginn der 2010er Jahre das Potenzial sozialer Medien wie Twitter oder Facebook hervorgehoben wurde, zur Demokratisierung von Gesellschaften beizutragen, sind jüngst eher negative Phänomene, wie Hate Speech oder Radikalisierungstendenzen in den Fokus gerückt. Ziel des Projekts war es daher, Mechanismen der Meinungspolarisierung auf sozialen Medien zu untersuchen. Hierzu wurden drei Studien durchgeführt, die sich mit Entstehungsprozessen von Meinungspolarisierung und den Effekten von Echokammern auf das Antwortverhalten von Personen beschäftigten. Die Ergebnisse der Studien können für die Entwicklung von möglichen Strategien zur De-Polarisierung von Einstellungen herangezogen werden.

In einer ersten Studie konnte gezeigt werden, dass Menschen grundsätzlich eher auf Diskussionsbeiträge antworten, die der eigenen Meinung widersprechen als auf Beiträge, die der eigenen Meinung entsprechen. Wenn die Mehrzahl der Beiträge in einer Diskussion zur eigenen Einstellung passt, ist die Tendenz, auf Gegenpositionen zu antworten, noch stärker ausgeprägt und geht auch mit einer Polarisierung der eigenen Einstellung einher. Spricht die Mehrzahl der Diskussionsbeiträge allerdings gegen die eigene Meinung, geht die Tendenz zurück, auf Beiträge der Gegenposition zu antworten und die eigenen Einstellungen werden depolarisiert. In einer zweiten Studie wurde Probanden entweder positives, negatives oder gemischtes Feedback auf einen selbstgeschriebenen Forenbeitrag gegeben. Die Ergebnisse zeigten keinen Effekt

des direkten Feedbacks auf die anschließenden Einstellungen der Probanden. In der dritten Studie wurde die Auswirkung von indirektem Feedback auf die Einstellung einer Person gemessen. Hierfür wurden die Personen gebeten, ihre Meinung zum Thema Alternativmedizin in einem kurzen Text darzulegen. Anschließend sahen sie Forenbeiträge von anderen Personen und die dazugehörigen Bewertungen aus der Community, die entweder derselben oder der entgegengesetzten Meinung der Versuchsperson entsprachen. Die Versuchsperson hatte daraufhin die Gelegenheit, ihren ursprünglichen Forenbeitrag noch einmal zu verändern. Das Forumsklima wirkte sich nicht auf die Einstellung der Probanden aus. Eine Analyse der Daten zeigte jedoch, dass Personen, die Änderungen an ihren Beiträgen vorgenommen hatten, anschließend eine moderatere Einstellung zum Thema aufwiesen.

Auf diesen Ergebnissen aufbauend wurde der Plan für eine letzte Studie innerhalb des Projekts entworfen. Ziel ist es, Probanden zu einer Reflexion über die eigene Meinung zu bewegen. Dazu erhalten die Probanden ein automatisches Feedback über ihren ersten Beitragsentwurf, wobei entweder emotionale oder seltene Wörter hervorgehoben werden. Es wird erwartet, dass das Hervorheben von emotional aufgeladenen Wörtern eine Reflexion über die eigenen Beiträge auslöst und dadurch zu einer De-Polarisierung führt.

Produkte

VORTRÄGE UND PRÄSENTATIONEN

Buder, J. (2019, May).

Empirical evidence for the echo chamber hypothesis. 69th Annual Conference of the International Communication Association (ICA). Washington, USA. [Talk]

Rabl, L., Buder, J., Zurstiege, G., Feiks, M., & Badermann, M. (2020, May).

De-biasing social media use. Virtuelles Symposium »What's Cognitive About Cognitive Interfaces?« zum Abschluss des Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen. Tübingen. [Talk] www.cognitiveinterfaces.de/symposium.html?project=1

Zurstiege, G., & Badermann, M. (2019, May).

Homophily and attitude strength in social media: An automated content analysis of Twitter accounts. 69th Annual Conference of the International Communication Association (ICA). Washington, USA. [Talk]

Projektbeteiligte

IWM

Dr. Jürgen Buder

Lisa Rabl

Universität Tübingen, Institut für Medienwissenschaft

Prof. Dr. Guido Zurstiege

Mandy Badermann

Wissensräume in der virtuellen Realität: Intuitives Interfacing mit einer multiperspektivischen Hypermedia-Umgebung

Theorien der ereignis-prädiktiven Kognition suggerieren, dass sich Wissen und Wissenszusammenhänge besser erschließen lassen, wenn man maximal intuitiv durch einen komplexen Wissensraum navigieren kann. Zur Untersuchung dieser Hypothese wurden zwei Ansätze verfolgt. Einerseits wurde die Implementierung von zwei Wissensräumen in VR fertiggestellt und mögliche Vorteile der dreidimensionalen Benutzerschnittstellen gegenüber zweidimensionalen Versionen untersucht. Andererseits konnten weitere Fortschritte erzielt werden bezüglich der dem Modell zugrundeliegenden Theorie der ereignis-prädiktiven Kognition und der verhaltensexperimentellen Untersuchung ihrer Vorhersagen.

Programmiert in Unity® und kombiniert mit der HTC Vive als Head Mounted Display und Interaktionsschnittstelle wurden zwei interaktive Wissensrepräsentationen in virtuellen Umgebungen entwickelt. Es sollte untersucht werden, inwieweit es Nutzenden möglich ist, komplexere Wissensstrukturen effektiver zu erlernen, welche Interaktionsmöglichkeiten dabei besonders gut helfen könnten und insbesondere ob parallele Darstellungen von kontextbezogenen Wissenszusammenhängen hilfreich sind.

Der erste Wissensraum visualisiert eine schon vorhandene Lernapplikation in 3D – eine digitale Version des Bestands des Herzog Anton Ulrich-Museums in Braunschweig. Vier Panels mit verschiedenen Ansichten des Bestands sind erkund-

bar. Die Nutzenden können flexibel hinein zoomen, um genauere Informationen über ein Ausstellungsstück zu erhalten, oder bestimmte Objekte markieren, um Bezüge zu anderen Ausstellungsstücken zu erkunden. Der zweite Wissensraum vermittelt Informationen und Zusammenhänge rund um den Klimawandel. Dabei werden die einzelnen Themen in einer Art virtuellem Klimamuseum angeordnet.

Aufgrund Corona-bedingter Einschränkungen liegen für beide Wissensräume aktuell nur Pilotauswertungen vor, die weitere Datenerhebung wird zu gegebener Zeit fortgeführt. In beiden Fällen erzeugten diese Pilotstudien hohes Interesse bei den Teilnehmenden. Ein Vorteil der Wissensvermittlung in VR kann daraus aber leider noch nicht abgeleitet werden.

Dennoch bekräftigt die modelltheoretische und experimentalpsychologische Forschung, dass relationale Darstellungen von Wissensinhalten die Zugänglichkeit und somit auch den Wissensaufbau tieferer, konzeptueller Zusammenhänge erleichtern sollten. So konnte bestätigt werden, dass Menschen mit ihrer Umwelt sehr ereignisorientiert interagieren und sich dabei immer wieder antizipativ auf die nächsten verhaltensrelevanten, ereignisbezogenen Faktoren fokussieren. Auch ein direkter, interaktiver Link zur sprachlichen Verarbeitung wird immer offenkundiger. Somit sollte eine Ereignis-prädiktiv-orientierte Wissensvermittlung für einen zugänglicheren und effizienteren Wissenserwerb unbedingt weiter untersucht werden.

Produkte

PUBLIKATIONEN

Butz, M. V., Achimova, A., Bilkey, D., & Knott, A. (in press).

Event-predictive cognition. A root for conceptual human thought. *Topics in Cognitive Science.*

Butz, M. V., Bilkey, D., Humaidan, D., Knott, A., & Otte, S. (2019).

Learning, planning, and control in a monolithic neural event inference architecture. *Neural Networks*, 117, 135–144. <https://doi.org/10.1016/j.neunet.2019.05.001>

Butz, M. V., Bilkey, D., & Knott, A. (in press).

Special issue on event-predictive cognition. *Topics in Cognitive Science.* <https://onlinelibrary.wiley.com/toc/17568765/0/0>

Butz, M. V., Menge, T., Humaidan, D., & Otte, S. (2019).

Inferring event-predictive goal-directed object manipulations in REPRISÉ. *International Conference on Artificial Neural Networks, 2019*, 639–653. https://doi.org/10.1007/978-3-030-30487-4_49

Gumbsch, C., Butz, M. V., & Martius, G. (2019).

Autonomous identification and goal-directed invocation of event-predictive behavioral primitives. *IEEE Transactions on Cognitive and Developmental Systems.* <https://doi.org/10.1109/TCDS.2019.2925890>

Humaidan, D., Otte, S., & Butz, M. V. (2020).

Fostering event compression using gated surprise. *arXiv*. 2005.05704 [cs.LG]. In *Proceeding of the 29th International Conference on Artificial Neural Networks 2020 (ICANN)*.

Lohmann, J., Belardinelli, A., & Butz, M. V. (2019).

Hands ahead in mind and motion: Active inference in Peripersonal Hand Space. *Vision*, 3 (2), 15. <https://doi.org/10.3390/vision3020015>

Lohmann, J., & Butz, M. V. (2020).

Hands in thought and motion. In *Proceedings of the 42th Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, 2822–2828. Cognitive Science Society.

Lohmann, J., & Butz, M. V. (2019).

Unflinching predictions: Anticipatory crossmodal interactions are unaffected by the current hand posture. In *Proceedings of the 41st Annual Meeting of the Cognitive Science Society*. 692–698.

Lohmann, J., Weigert, P., & Butz, M. V. (2019).

Grasping uncertainty: A free energy approach to anticipatory behavior control. In *Proceeding of the European Conference for Cognitive Science 2019 (EuroCogSci)*. Bochum.

VORTRÄGE UND PRÄSENTATIONEN

Butz, M., Gerjets, P., Halfmann, M., Lachmair, M., Wortha, F., Lohmann, J., Humaidan, D., & Sadeghi, M. (2020, May).

Knowledge spaces in virtual reality. Intuitive interfacing with a multiperspective hypermedia environment.

Virtuelles Symposium »What's Cognitive About Cognitive Interfaces?« zum Abschluss des Leibniz-Wissenschafts-Campus Tübingen. Tübingen. [Talk] www.cognitiveinterfaces.de/symposium.html?project=2

ABSCHLUSSARBEITEN

Schütt, H. (in press).

Development of an interactive climate museum. *Masterarbeit.* Universität Tübingen.

SOFTWARE ENTWICKLUNG

Halfmann, M., Lachmair, M., & Mock, P. (2019).

Versuchsumgebung – Wissensräume in virtueller Realität. Tübingen: Leibniz-Institut für Wissensmedien.

Projektbeteiligte

**Universität Tübingen,
Fachbereiche Informatik & Psychologie**

Prof. Dr. Martin V. Butz

Dr. Johannes Lohmann

Dania Humaidan

Mahdi Sadeghi

IWM

Prof. Dr. Peter Gerjets

Dr. Marc Halfmann

Dr. Martin Lachmair (bis 07/2019)

PROJEKT

3

Medizinische Onlineplattformen als kognitive Schnittstellen

Das Projekt hat sich mit der Frage beschäftigt, wie medizinische Informationen, etwa in Form von Videos, gestaltet werden können, um medizinische Inhalte an medizinische Laien, Patientinnen und Patienten zu vermitteln und auf diese Weise Patientenaufklärung und informierte Entscheidungsfindung zu unterstützen. In vier Studienblöcken wurde die Wirkung verschiedener Interventionen in typischen Entscheidungssituationen untersucht. Die Studienblöcke bestanden aus jeweils einer oder zwei Teilstudien und fanden im Labor oder online statt.

In den Studien dieses Projekts wurde aus ethischen und praktischen Gründen nicht mit echten Patientinnen und Patienten gearbeitet, sondern mit gesunden Teilnehmenden im Kontext hypothetischer Szenarien. Eine Herausforderung, die in dieser Forschungsrichtung häufig auftritt, ist die Übertragbarkeit der Ergebnisse experimenteller Studien auf den klinischen Alltag. Um trotzdem aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten, wurden Szenarien gewählt, die für die jeweilige Stichprobe möglichst realistisch und gut vorstellbar sind.

Im aktuellen Berichtszeitraum wurden zwei Studienblöcke durchgeführt. Im ersten ging es um die Frage, welchen Einfluss verschiedene Entscheidungshilfen auf den Prozess der Entscheidungsfindung haben. Es zeigte sich, dass Teilnehmende, die eine Entscheidungshilfe erhalten hatten, sich im Vergleich mit einer Kontrollgruppe besser auf die Entscheidung vorbereitet fühlten und zufriedener mit dem Entscheidungsprozess waren. Außer-

dem zeigte sich, dass Sicherheit und Zufriedenheit durch die Intervention stiegen. Es machte keinen Unterschied, ob die Entscheidungshilfe aus einem Erfahrungsbericht oder aus einer Faktenliste bestand.

Im zweiten Studienblock wurde mit Medizinstudierenden als Teilnehmende untersucht, welchen Einfluss ein narrativer Patientenbericht im Vergleich zu einem sachlichen Informationstext auf die Einstellung gegenüber Patientenbeteiligung und auf das hypothetische Beratungsverhalten hat. Es zeigte sich, dass das Lesen eines Erfahrungsberichtes zu einer positiveren Einstellung zu Patientenbeteiligung in dem geschilderten Szenario führte. Außerdem planten diese Teilnehmenden mehr Zeit für das Gespräch mit den Patientinnen und Patienten ein.

Aus diesem Projekt ist eine Kooperation mit der Abteilung für funktionelle Neurochirurgie der Universitätsklinik Tübingen entstanden. Im Rahmen dieser Kooperation wird in den nächsten Jahren eine Studienreihe durchgeführt, in der unter anderem, auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse aus diesem Projekt, eine alltagstaugliche Entscheidungshilfe für Parkinsonerkrankte entwickelt werden soll. Als erster Schritt in diesem neuen Projekt werden im Laufe des Jahres 2020 Interviews mit Parkinsonpatientinnen und -patienten geführt, die zwischen unterschiedlichen Behandlungsmethoden auswählen können.

Produkte

PUBLIKATIONEN

Bientzle, M., Kimmerle, J., Eggeling, M., Cebi, I., Weiss, D., & Gharabaghi, A. (2020).
Evidence based decision aid for patients with Parkinson disease: Protocol for interview study, online survey, and two randomized controlled trials. *JMIR Research Protocols*, 9(7), e17482.
<https://doi.org/10.2196/17482>

Eggeling, M., Bientzle, M., Cress, U., Shiozawa, T., & Kimmerle, J. (2020).
The impact of physicians' recommendations on treatment preference and attitudes: A randomized controlled experiment on shared decision-making. *Psychology, Health & Medicine*, 25(3), 259–269.
<https://dx.doi.org/10.1080/13548506.2019.1687917>

VORTRÄGE UND PRÄSENTATIONEN

Eggeling, M., Bientzle, M., & Kimmerle, J. (2019, October).
The impact of physicians' recommendations and gender on informed decision making. *41st Annual Meeting of the Society for Medical Decision Making*. Portland, Oregon. [Poster]

Eggeling, M., Bientzle, M., & Kimmerle, J. (2019, October).
The role of physicians' recommendations in treatment preference and attitudes: An experimental examination of shared decision-making. *International Conference on Communication in Healthcare*. San Diego, California. [Talk]

Eggeling, M., Bientzle, M., & Kimmerle, J. (2019, July).
The impact of physicians' recommendations on treatment preference and attitudes: An experimental study on shared decision making. *10th International Shared Decision Making Conference*. Quebec, Canada. [Talk]

Eggeling, M., Kimmerle, J., Bientzle, M., Hirt, B., & Shiozawa-Bayer, T. (2020, May).
Medical online platforms as cognitive interfaces. The impact of individual and technological features on learning and processing of complex medical information. *Virtuelles Symposium »What's Cognitive About Cognitive Interfaces?« zum Abschluss des Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen*. Tübingen. [Talk]
www.cognitiveinterfaces.de/symposium.html?project=3



Foto: Pixel-Shot, Adobe Stock

ABSCHLUSSARBEITEN

Korger, S. (2019).
Einfluss des Designs einer Entscheidungshilfe auf die Entscheidung zwischen Pille und Kupferkette. *Unveröffentlichte Bachelorarbeit*. Universität Tübingen.

Meinhardt, A. (2019).
Einfluss von ärztlicher Empfehlung und Geschlecht auf informierte Entscheidungen im medizinischen Kontext. *Unveröffentlichte Masterarbeit*. Universität Tübingen.

Projektbeteiligte

IWM

Apl. Prof. Dr. Joachim Kimmerle
Dr. Martina Bientzle
Marie Eggeling

Universität Tübingen, Institut für Klinische Anatomie und Zellanalytik (IKAZ)

Prof. Dr. Bernhard Hirt
Dr. Thomas Shiozawa-Bayer

Nutzung von Produktbewertungsportalen

Die meisten Menschen in Industrieländern kaufen regelmäßig Produkte online. Bevor sie dies tun, informieren sich viele mit Hilfe von Rezensionen vorab über dieses Produkt im Internet; manche verfassen nach dem Kauf selbst eine Rezension. Im Rahmen dieses Projekts wurde zunächst untersucht, ob vor allem Rezensionen gelesen werden, die die eigene Position bestätigen (Confirmation Bias) sowie ob typische Schnittstelleneigenschaften von Produktbewertungsportalen einen Einfluss haben.

Weder für eine verzerrte Auswahl der Rezensionen noch für einen Einfluss von Schnittstelleneigenschaften auf die Auswahl von Rezensionen wurde Evidenz gefunden. Somit scheint eine voreingetragene Informationsauswahl und die gegebenen Schnittstelleneigenschaften im Kontext vom

Online-Kauf bei der Nutzung von Produktbewertungsportalen nur eine untergeordnete Rolle zu spielen.

Im Berichtszeitraum wurden zwei Laborstudien (N = 360) durchgeführt, die den Einfluss der Übereinstimmung der eigenen Meinung mit der einer Mehrheit versus einer Minderheit der vorliegenden Rezensionen auf das Verfassen von schriftlichen Rezensionen prüfte. Es wurde angenommen, dass die Wahrscheinlichkeit eine Rezension zu verfassen geringer und verfasste Rezensionen kürzer ausfallen, wenn die Nutzerinnen und Nutzer eine Minderheitsmeinung und nicht die Mehrheitsmeinung vertreten.

Hierfür testeten und bewerteten Teilnehmende im Labor Headsets und konnten am Ende eine Rezen-



sion zum Produkt verfassen. Die Teilnehmenden erhielten in der ersten Studie zu Beginn eine in der Valenz ausbalancierte Auswahl an Rezensionen. Nach einer persönlichen Testung und Bewertung des Produktes sahen sie eine Gesamtbewertung. Diese Gesamtbewertung entsprach oder widersprach der anfänglichen Produktbewertung der Teilnehmenden, die sich somit in einer Mehrheits- bzw. in einer Minderheitsposition befanden. Weder die Häufigkeit noch die Länge der verfassten Rezensionen unterschied sich zwischen den Gruppen. Um die Manipulation zu verstärken, wurde in einer zweiten Studie die Gesamtbewertung mit entsprechenden Rezensionen gemeinsam auf einer Seite angezeigt (z. B. bei einer negativen Gesamtbewertung, mehr negative Rezensionen). Erneut zeigten sich keine Unterschiede zwischen den beiden Gruppen hinsichtlich der Beitragshäufigkeit oder der Länge der verfassten Rezensionen.

Um festzustellen, ob die Gesamtbewertung eines realen Produktes auf Produktbewertungsportalen einen Einfluss auf die Beitragsbereitschaft hat, wurden die Bewertungen von ca. 80 Produkten über einen längeren Zeitraum getrackt. Diese Daten werden aktuell ausgewertet. Die Datenauswertung und der Abschluss der Projektarbeiten werden auch über den Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen hinaus fortgeführt.

Produkte

VORTRÄGE UND PRÄSENTATIONEN

Zapf, B., Sassenberg, K., Hütter, M., & Winter, K. (2020, May).

Use of product evaluation portals. Do online customers select wisely and when do they contribute reviews?
Virtuelles Symposium »What's Cognitive About Cognitive Interfaces?« zum Abschluss des Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen. [Talk]

www.cognitiveinterfaces.de/symposium.html?project=4

Zapf, B., Sassenberg, K., Winter, K., & Hütter, M. (2019, September).

Do online customers select wisely? The influence of interface properties of product rating portals on review selection.
17. Tagung der Fachgruppe Sozialpsychologie. Cologne. [Talk]

Projektbeteiligte

Universität Tübingen, Fachbereich Psychologie

Prof. Dr. Mandy Hütter

Birka Zapf

IWM

Prof. Dr. Kai Sassenberg

Dr. Kevin Winter

Förderung visueller Expertise in der Zahnmedizin

Das Befunden von Röntgenbildern des Kiefers ist eine der zentralen Aufgaben für Zahnmedizinerinnen und Zahnmediziner. Forschung zur Befundung in anderen medizinischen Bereichen zeigt, dass bei der Betrachtung von Röntgenbildern in ungefähr 30% der Fälle diagnostische Fehler auftreten. Zudem gibt es bisher kaum Forschung, die sich mit der Entwicklung der visuellen Expertise in diesem Bereich befasst. In diesem Projekt wurde daher untersucht, wie sich die visuelle Expertise und Befundungsqualität im Zahnmedizinstudium entwickelt. Ergebnisse der ersten Studien des Projekts zeigten, dass Studierende durch Vorlesungen und praktische Kurse im 6. Semester eine Erkennungsleistung von 50% der Anomalien erreichen. Die Erkennungsleistung verändert sich bis zum Abschluss des Studiums im 10. Semester nicht wesentlich. Daher werden innovative blickbasierte und instruktionale Lehrmethoden entwickelt und evaluiert, um die Befundungsqualität zu verbessern.

Für die Studien wurden die Studierenden aller zahnmedizinischen Semester (6.–10. Semester) im Tübingen Digital Teaching Lab untersucht. Im Rahmen der Studie wurden Panoramaröntgenaufnahmen des Kiefers (Orthopantomogramme; OPTs) von den Studierenden befundet und jeweils das aktuelle zahnmedizinische klinische Wissen erho-

ben. 2019 und 2020 wurden folgende Studien zur Unterstützung der Befundungsleistung von Zahnmedizinierenden entwickelt und erhoben: Im Sommersemester 2019 wurde die Studie EMME-Intervention durchgeführt. In der Studie wurde untersucht, wie Videos mit Eye Movement Modeling Examples (EMMEs) die Befundungsleistung und das Blickverhalten von 84 Zahnmedizinierenden beeinflussen. Die EMME-Videos zeigten Blickbewegungen von Expertinnen und Experten, die eine Befundung von OPTs vornehmen und verbale Erklärungen dazu liefern. Vorläufige Ergebnisse zeigen keine Verbesserung der Befundungsleistung durch die Intervention. Das Blickverhalten der Studierenden, die EMME-Videos gesehen hatten, veränderte sich. Dabei weisen die Ergebnisse jedoch auf

eine geringere visuelle Verarbeitung der Anomalien hin. Im Wintersemester 2019/2020 wurde die längsschnittliche Erhebung, die sich über die gesamte Projektlaufzeit erstreckt, weitergeführt. Im Sommersemester 2020 wurde eine weitere Interventionsstudie durchgeführt. In dieser Studie wird untersucht, wie sich Feedback zur Erkennung von Anomalien auf die Befundungsleistung der Studierenden auswirkt. Dabei erhalten Studierende Feedback zur Korrektheit ihrer individuellen Markierungen, die gefundene Anomalien umschließen sollen. Aufgrund Corona bedingter Einschränkungen wird



Produkte

PUBLIKATIONEN

Castner, N., Appel, T., Eder, T. F., Richter, J., Scheiter, K., Keutel, C., Hüttig, F., Duchowski, A., & Kasneci, E. (2020).

Pupil diameter differentiates expertise in dental radiography visual search. *PLOS ONE*, 15(5), e0223941. <https://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0223941>

Eder, T. F., Richter, J., Scheiter, K., Keutel, C., Castner, N., Kasneci, E., & Hüttig, F. (2020).

How to support dental students in reading radiographs: Effects of a gaze-based compare-and-contrast intervention. *Advance online publication.* *Advances in Health Sciences Education*. <https://doi.org/10.1007/s10459-020-09975-w>

VORTRÄGE UND PRÄSENTATIONEN

Eder, T. F., Scheiter, K., Keutel, C., Hüttig, F., Kasneci, E., & Richter, J. (2020, May).

How dental students learn to diagnose radiographs. *Virtuelles Symposium »What's Cognitive About Cognitive Interfaces?« zum Abschluss des Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen.* Tübingen. [Talk] www.cognitiveinterfaces.de/symposium.html?project=5

Scheiter, K., Eder, T. F., Richter, J., Hüttig, F., & Keutel, C. (2019, August).

Dental medical students' competencies for identifying anomalies in X-rays: When do they develop? *18th Biennial Conference of the European Association for Research on Learning and Instruction (EARLI).* Aachen. [Talk]

Scheiter, K., Eder, T. F., Richter, J., Hüttig, F., & Keutel, C. (2019, August).

Seeing is not knowing. Detection errors do not explain poor performance in reading dental X-rays. *18th Biennial Conference of the European Association for Research on Learning and Instruction (EARLI).* Aachen. [Talk]

Scheiter, K., Richter, J., Eder, T. F., Hüttig, F., & Keutel, C. (2019, August).

Do dental medical students develop visual diagnostic expertise already during their studies? *An International Association for Medical Education (AMEE) 2019.* Vienna, Austria. [Talk]

diese Studie als online-Studie durchgeführt, sodass Blickbewegungsdaten leider nicht erhoben werden konnten. Zur Fortführung des Projekts ist ein Antrag bei der DFG geplant. In dem Folgeprojekt sollen die automatisierte Verarbeitung (u. a. bei der Befundung von OPTs) und weitere Lern- und Unterstützungsmethoden für die Befundung von OPTs untersucht werden.

Projektbeteiligte

IWM

Prof. Dr. Katharina Scheiter
Dr. Juliane Richter
Thérèse F. Eder

Universität Tübingen, Fachbereich Informatik

Prof. Dr. Enkelejda Kasneci
Nora Castner

Universitätsklinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde Tübingen

Dr. Dr. Constanze Keutel
Dr. Fabian Hüttig



Eine kognitive Schnittstelle zur Verbesserung des Unterrichts: Analyse der Aufmerksamkeit im Klassenzimmer

Aufmerksamkeit ist eine zentrale Grundvoraussetzung für den Lernerfolg. Nach aktuellem Forschungsstand unterscheiden sich Lehrkräfte substantiell darin, wie erfolgreich sie die Aufmerksamkeit ihrer Schülerinnen und Schüler fördern und lenken. Insbesondere angehende und unerfahrene Lehrkräfte sind nicht immer über den Aufmerksamkeitsfokus ihrer Schülerinnen und Schüler im Bilde.

Ziel des Projektes war es, eine unterstützende kognitive Schnittstelle zu entwickeln, die Lehrkräfte über den Aufmerksamkeitsstatus ihrer Schülerinnen und Schüler informiert. Eine solche Schnittstelle kann (1) in Echtzeit im Unterricht oder (2) als Teil der Lehrerbildung (z. B. als Video-Feedback, das zusätzlich den Aufmerksamkeitsfokus darstellt, oder als eigenständige Feedback-Lösung zum Aufmerksamkeitsverlauf über eine Unterrichtsstunde) eingesetzt werden, sowie (3) in Forschungsprojekten, um Zusammenhänge zwischen Unterrichtssituationen und -ansätzen mit dem Lernerfolg zu untersuchen. Die Ergebnisse des Projekts sollen sowohl den Effekt der Nutzung einer kognitiven Schnittstelle im Unterricht zeigen, als auch Grundlagen für das Verständnis der Beziehung zwischen Aufmerksamkeitsfokus und Lernerfolg von Schülerinnen und Schülern schaffen.

2019 wurde basierend auf im Jahr zuvor erhobenen Videodaten eine Methode zur computergestützten Auswertung von Aufmerksamkeitsprozessen bei Lernenden anhand visueller Parameter entwickelt. Anschließend wurde der computergestützte Auswertungsansatz in Schulen erprobt, um die Analysemethoden zu verfeinern. Hierzu konnte sechs Wochen lang der Unterricht der Jahrgangsstufen 5 bis 12 in unterschiedlichen Fächern an einem Gymnasium im Raum Tübingen gefilmt werden. Die entstandenen Aufnahmen ermöglichen es, ein breites Spektrum an Forschungsfragen zu beantworten, die sich beispielweise auf individuelle Unterschiede im Aufmerksamkeitsverhalten hinsichtlich Fach oder Jahrgangsstufe beziehen. Da sich jüngere Schülerinnen und Schüler in ihrem Verhalten von älteren Jahrgängen und jungen Erwachsenen (Studierenden) unterscheiden, beispielsweise auf Grund geringerer Selbstkontrolle, erlauben die gewonnenen Daten den computergestützten Ansatz altersgerecht zu adaptieren und zu optimieren. Zudem wurde der computergestützte Ansatz erweitert: ergänzend zu den Lehrperson-zentrierten Situationen, wurde mit der Analyse von Diskussionen in Kleingruppen begonnen, um die Anwendbarkeit der kognitiven Schnittstelle zu erweitern.

Um die Entwicklung der kognitiven Schnittstelle vorzubereiten, wurde 2020 eine Auswahl an visuellen Schätzern, die Auskunft über den Aufmerksamkeitsstatus einer Schulklasse geben können, hinsichtlich ihrer Effizienz überprüft. Durch den enorm hohen Aufwand bei der Entwicklung des computer-

gestützten Ansatzes, konnte die Anwendbarkeit der kognitiven Schnittstelle allerdings nicht mehr im Förderzeitraum empirisch überprüft werden. Entsprechende Förderanträgen werden gestellt, um die Forschung auch über den WCT fortführen zu können.

Produkte

PUBLIKATIONEN

Goldberg, P., Sümer, Ö., Stürmer, K., Wagner, W., Göllner, R., Gerjets, P., Kasneci, E., & Trautwein, U. (2019).

Attentive or not? Toward a machine learning approach for assessing students' visible engagement in classroom instruction.

Educational Psychology Review.

<https://doi.org/10.1007/s10648-019-09514-z>

VORTRÄGE UND PRÄSENTATIONEN

Goldberg, P., Sümer, Ö., Stürmer, K., Göllner R., Wagner, W., Gerjets, P., Kasneci, E., & Trautwein, U. (2019, Februar).

Aufmerksam oder nicht? Die kontinuierliche Erfassung von beobachtbarem Aufmerksamkeitsverhalten in Instruktionssituationen.

Jahrestagung der Gesellschaft für Empirische Bildungsforschung (GEBF). Cologne. [Poster]

Goldberg, P., Trautwein, U., Gerjets, P., Kasneci, E., & Sümer, Ö. (2020, May).

Attention Awareness in classrooms. Assessing students' attentional focus in the classroom.

Virtuelles Symposium »What's Cognitive About Cognitive Interfaces?« zum Abschluss des Leibniz-Wissenschafts-Campus Tübingen. Tübingen. [Talk]

www.cognitiveinterfaces.de/symposium.html?project=6

Sümer, Ö., Goldberg, P., Gerjets, P., Trautwein, U., Kasneci, E. (2019, February).

Engagement estimation in the classroom.

Theory and practice in machine learning and computer vision (ICERM). Providence, USA. [Poster]



Projektbeteiligte

Universität Tübingen, Hector-Institut für Empirische Bildungsforschung

Prof. Dr. Ulrich Trautwein
Prof. Dr. Richard Göllner
Prof. Dr. Kathleen Stürmer
Dr. Wolfgang Wagner
Leonie Fresz
Patricia Goldberg

Universität Tübingen, Fachbereich Informatik

Prof. Dr. Enkelejda Kasneci
Ömer Sümer

IWM

Prof. Dr. Peter Gerjets

Externer Kooperationspartner

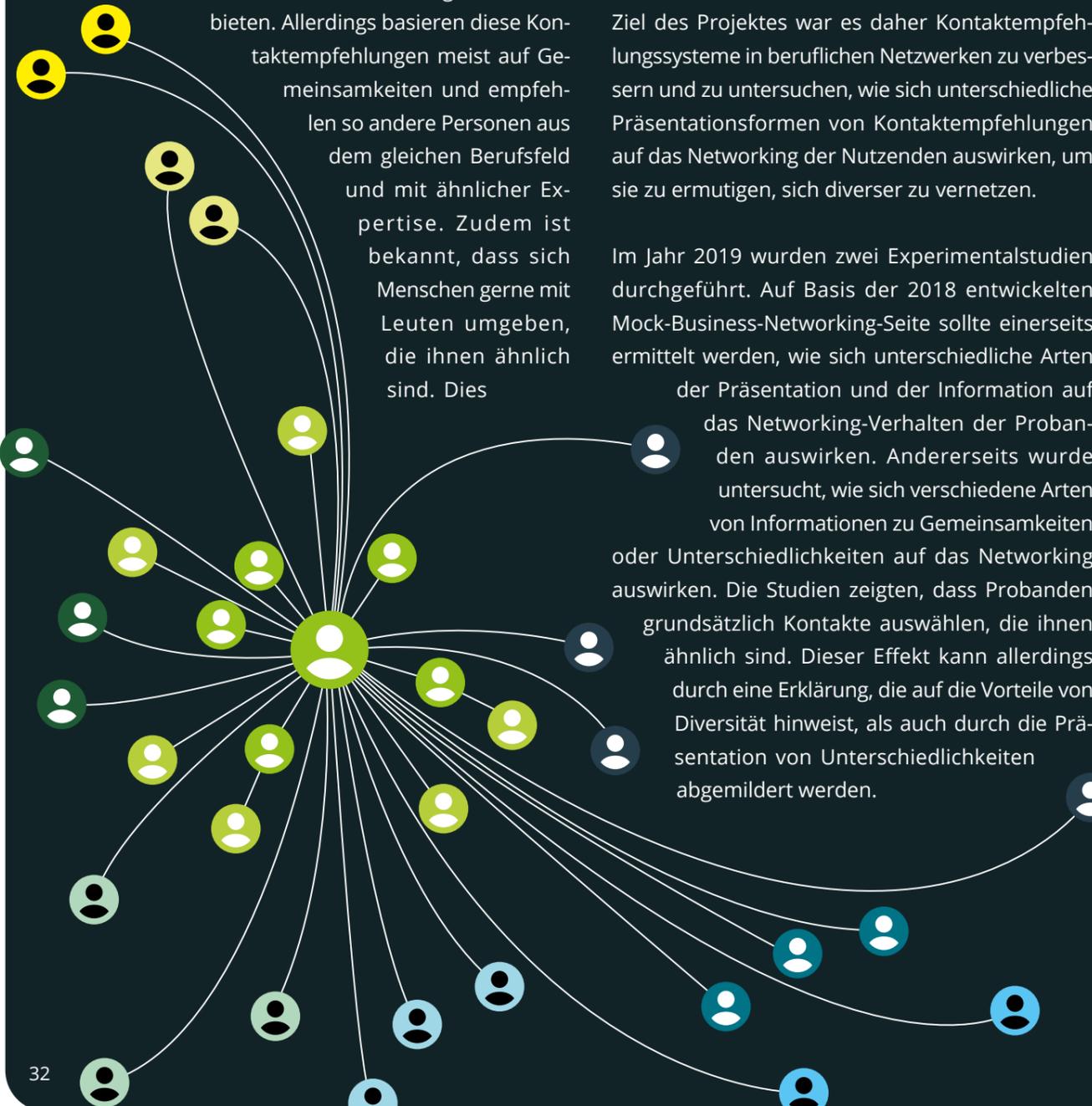
Rainer Adolf, Peter-Härtling-Privatgymnasium Nürtingen

PROJEKT

7

Richtig Netzwerken: Wie lassen sich Kontaktempfehlungen auf Business-Netzwerken optimieren?

Berufliche soziale Netzwerk-Seiten, wie Xing oder LinkedIn unterstützen das Networking ihrer Nutzenden, indem sie geeignete Kontakte vorschlagen. Dabei kann ein großes und vor allem diverses Netzwerk vielerlei Vorteile für die eigene Karriere bieten. Allerdings basieren diese Kontaktempfehlungen meist auf Gemeinsamkeiten und empfehlen so andere Personen aus dem gleichen Berufsfeld und mit ähnlicher Expertise. Zudem ist bekannt, dass sich Menschen gerne mit Leuten umgeben, die ihnen ähnlich sind. Dies



alles führt dazu, dass die beruflichen Netzwerke von Personen nicht besonders divers sind und so das Potential beruflicher Netzwerke nicht voll ausgeschöpft wird.

Ziel des Projektes war es daher Kontaktempfehlungssysteme in beruflichen Netzwerken zu verbessern und zu untersuchen, wie sich unterschiedliche Präsentationsformen von Kontaktempfehlungen auf das Networking der Nutzenden auswirken, um sie zu ermutigen, sich diverser zu vernetzen.

Im Jahr 2019 wurden zwei Experimentalstudien durchgeführt. Auf Basis der 2018 entwickelten Mock-Business-Networking-Seite sollte einerseits ermittelt werden, wie sich unterschiedliche Arten der Präsentation und der Information auf das Networking-Verhalten der Probanden auswirken. Andererseits wurde untersucht, wie sich verschiedene Arten von Informationen zu Gemeinsamkeiten oder Unterschiedlichkeiten auf das Networking auswirken. Die Studien zeigten, dass Probanden grundsätzlich Kontakte auswählen, die ihnen ähnlich sind. Dieser Effekt kann allerdings durch eine Erklärung, die auf die Vorteile von Diversität hinweist, als auch durch die Präsentation von Unterschiedlichkeiten abgemildert werden.

Produkte

PUBLIKATIONEN

Baumann L., & Utz, S. (2019). **How to encourage people to build diverse business networks?** *Proceedings of the 2019 IEEE/ACM International Conference on Advances in Social Networks Analysis and Mining (ASONAM)*. (pp. 474–479). New York: ACM. <https://doi.org/10.1145/3341161.3342906>

VORTRÄGE UND PRÄSENTATIONEN

Baumann, L. (2020, Januar). **Der Vorteil liegt im Unterschied. Berufliches Netzwerken – von Einflussfaktoren, Auswirkungen und dem Versuch berufliche soziale Netzwerkseiten zu optimieren.** *Gastvortrag an der Universität Koblenz-Landau.* [Vortrag]

Baumann, L., Utz, S., & Kasneci, E. (2020, May). **Overcoming cognitive and motivational barriers for networking: Contact recommender systems in professional settings.** *Virtuelles Symposium »What's Cognitive About Cognitive Interfaces?« zum Abschluss des Leibniz-Wissenschafts-Campus Tübingen.* Tübingen. [Talk] www.cognitiveinterfaces.de/symposium.html?project=7

Baumann, L., & Utz, S. (2019, September). **How do explanations in contact recommender systems influence people's professional networking behavior online? Implications from an experimental study on how to improve professional social networking sites (PSNS).** *11th Conference of the DGPs Media Psychology Division.* Chemnitz. [Poster]

Baumann, L., & Utz, S. (2019, September). **Wie kann man Menschen dazu ermutigen, diverse Business-Netzwerke aufzubauen? Implikationen aus einer experimentellen Studie zur Verbesserung Professioneller Social-Networking-Sites (PSNS).** *11. Tagung der Fachgruppe Arbeits-, Organisations- und Wirtschaftspsychologie (AOW) der Deutschen Gesellschaft für Psychologie.* Braunschweig. [Vortrag]

Baumann, L., & Utz, S. (2019, August). **How to encourage people to build diverse business networks?** *2019 IEEE/ACM International Conference on Advances in Social Networks Analysis and Mining (ASONAM).* Vancouver, BC, Canada. [Talk]

Im Jahr 2020 wurden zwei weitere Studien durchgeführt, eine Experimentalstudie mit der Mock-Business-Networking-Seite sowie eine Befragungstudie. Diesmal lag der Fokus auf der sozialen Identifikation mit dem beruflichen Netzwerk in Abhängigkeit zu unterschiedlichen Präsentationsformen von Kontaktempfehlungen und unterschiedlichen Arten des Networkings. Identifikation mit einer Gruppe auf Basis von Gemeinsamkeiten führt zu mehr Hilfsbereitschaft gegenüber der Gruppe. Die Frage war daher, inwieweit sich ein diverses Netzwerk mit weniger Gemeinsamkeiten auf die Identifikation und die Hilfsbereitschaft gegenüber dem Netzwerk auswirkt. Die Studien konnten zeigen, dass gegenüber ähnlichen Personen mehr Identifikation und mehr Hilfsbereitschaft besteht als gegenüber unähnlichen Personen. Einerseits bietet diverses Networking Vorteile, andererseits kann es zu einer verminderten Identifikation mit und einer verminderten Hilfsbereitschaft gegenüber dem Netzwerk führen. Es gilt also die Vor- und Nachteile von diverser beruflicher Networking abzuwägen.

Auch über den Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen hinaus werden die Themen des Projekts fortgeführt: In einem im Oktober 2020 startenden DFG-Projekt *Vorteile der beruflichen Nutzung sozialer Medien* wird in zukünftiger Forschung unter anderem auch der Netzwerkaufbau betrachtet.

Projektbeteiligte

IWM

Prof. Dr. Sonja Utz
Lea Baumann

Universität Tübingen, Fachbereich Informatik

Prof. Dr. Enkelejda Kasneci



Ein interaktiver Visitetisch zur Integration multipler Dokumente in medizinischen Team-Besprechungen

Um Patienten bestmöglich zu behandeln, müssen Mediziner bei der täglichen Visite zahlreiche Dokumente der Patientenakte, wie bekannte Diagnosen, Labor- oder Radiologiebefunde in kürzester Zeit sichten und die darin enthaltenen, für die Diagnose relevanten Informationen integrieren. Inwiefern aktuell an Kliniken verwendete Informationssysteme Mediziner bei dieser Aufgabe unterstützen, ist allerdings bislang nur wenig erforscht. In diesem Projekt wurde daher eine Nutzeroberfläche (User-Interface) für Multi-Touch-Tische entwickelt, die Internisten bei der Vorbereitung der täglichen Visite und der Diagnosefindung besser unterstützen soll, als es bislang verwendete Systeme tun.

Um die Funktionalitäten der neuen Nutzeroberfläche zu erforschen, wurden im Rahmen dieses Projektes zunächst drei experimentalpsychologische Studien außerhalb des medizinischen Diagnosefindungs-Kontextes mit mehreren konfligierenden, sich widersprechenden Dokumenten zu einem sozialwissenschaftlichen Thema durchgeführt. Ziel dieser Studien war einerseits, den Einfluss der untersuchten Funktionalitäten der Nutzeroberfläche hinsichtlich der Informations-Integration aus multiplen Dokumenten zu untersuchen, und zum anderen den Zusammenhang zwischen der

Integrationsleistung und dem Interaktionsverhalten während des Lesens zu erforschen. Dabei wurden die Darstellungsform multipler Dokumente (simultan, wie auf dem Visitetisch, versus sequentiell, wie bei konventionellen Bildschirmen) sowie die Möglichkeit, Text während des Lesens farblich zu markieren, manipuliert und das Interaktionsverhalten von Probanden (Dokumente nochmals lesen, konsistente Dokumente räumlich gruppieren) mittels Logfiles analysiert. In einer abschließenden vierten experimentellen Studie wird der Effekt einer simultanen versus sequentiellen Darstellung multipler medizinischer Dokumente mit Möglichkeit, Text farblich zu markieren, auf die Diagnosefindung mit Medizinstudierenden untersucht.

Die Auswertungen von Studien 1 und 2 zeigten, dass die o. g. Funktionalitäten die Integrationsleistung unterstützen können und dass die o. g. Interaktionen mit den Dokumenten während des Lesens mit der Integrationsleistung in einem positiven Zusammenhang stehen. Um die während des Lesens ablaufenden Prozesse detaillierter untersuchen zu können, wurden in Studien 3 und 4 außerdem Blickbewegungen mittels einer Eyetrackingbrille aufgezeichnet. Die Datenauswertung von Studien 3 und 4 wird im Laufe 2020 finalisiert.

Produkte

PUBLIKATIONEN

Leroy, C., Gerjets, P., Oestermeier, U., & Kammerer, Y. (in press).

Simultaneous presentation of multiple documents and text-highlighting: Online integrative processes and offline integrated understanding.

Scientific Studies of Reading.

<https://doi.org/10.1080/10888438.2020.1784903>

Leroy, C., Kammerer, Y., Oestermeier, U., Büringer, K., Bitzer, M., & Gerjets, P. (2019).

Inferential reasoning driving clinical diagnosis: Suggestions for new assessment approaches.

Proceedings of the 32nd IEEE International Symposium on Computer Based Medical Systems (CBMS).

(pp. 551–554). IEEE.

<https://dx.doi.org/10.1109/cbms.2019.00113>

Leroy, C., Kammerer, Y., Oestermeier, U., Büringer, K., Bitzer, M., Hornuff, S., & Gerjets, P. (in press).

The interactive ward round table: A cognitive user interface for multi-touch tables to support clinical diagnosis.

In Proceedings of the 8th International Conference on Healthcare Informatics (ICHI '20), IEEE.

VORTRÄGE UND PRÄSENTATIONEN

Leroy, C., Kammerer, Y., Oestermeier, U., Bitzer, M., Büringer, K., & Gerjets, P. (2020, May). (2020, May).

The interactive ward round table: Development of a cognitive user interface to support clinical diagnosis – motivated by experimental-psychological research.

Virtuelles Symposium »What's Cognitive About Cognitive Interfaces?« zum Abschluss des Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen. Tübingen. [Talk]

www.cognitiveinterfaces.de/symposium.html?project=8

Leroy, C., Kammerer, Y., Oestermeier, U., Büringer, K., Bitzer, M., & Gerjets, P. (2019, June).

Inferential reasoning driving clinical diagnosis: Suggestions for new assessment approaches.

IEEE 32nd International Symposium on Computer-Based Medical Systems (CBMS). Córdoba, Spain. [Poster]

Leroy, C., Kammerer, Y., Oestermeier, U., & Gerjets, P. (2019, August).

Simultaneous presentation of multiple documents and text-highlighting: Online integrative processes and offline integrated understanding.

European Association for Research on Learning and Instruction (EARLI). Aachen. [Poster]

Die positiven Befunde aus Studien 1 und 2 spiegeln sich außerdem in der 2019 am Universitätsklinikum Tübingen (UKT) durchgeführten Nutzerstudie (N = 11) wider, in der untersucht wurde, inwiefern das Visitetisch-Interface intuitiv bedienbar ist und als nutzerfreundlich eingeschätzt wird. Mediziner konnten ohne Einführung in die Nutzeroberfläche die vorab definierten, in ihrer Interaktionskomplexität ansteigenden Aufgaben gut bewältigen und bewerteten es als nutzerfreundlicher als das am UKT aktuell verwendete System. Sie schätzten v. a. die simultane Dokumentenansicht für ihre tägliche Aufgabe der Diagnosefindung als sehr hilfreich ein.

Projektbeteiligte

IWM

Dr. Yvonne Kammerer
Prof. Dr. Peter Gerjets
Dr. Uwe Oestermeier
Caroline Leroy

Universitätsklinikum Tübingen, Innere Medizin

Prof. Dr. Michael Bitzer



Die App zum Tübinger Hüftkonzept: Erwerb von Gesundheitskompetenz mittels digitaler Applikation für Patienten mit Hüftarthrose

Die Sport- und Bewegungstherapie gehört zu den anerkannten Basistherapien der Hüftarthrose, die nachweislich zu einer Schmerzreduktion und körperlichen Funktionsverbesserung führt. Die anhaltende Wirksamkeit kann dabei nur durch ein regelmäßiges Training erzielt werden, welches Patienten erlernen und mittelfristig eigenständig, sicher und effektiv durchführen können sollten. Die bewegungsbezogene Gesundheitskompetenz wird als relevante physische und kognitive Voraussetzung hierfür gesehen. Der Erwerb bzw. die Verbesserung dieser Kompetenz stand im Zentrum des vorliegenden Projektes.

Während bisher jedoch die Anleitung zum selbstständigen Training durch Therapeuten empfohlen wird, bietet die Digitalisierung neue Möglichkeiten der Vermittlung. Ziele des Forschungsvorhabens waren deshalb, Teile eines etablierten Trainingskonzepts in eine digitale Applikation zu überführen (THüKo-App), hierbei ein zielgruppenspezifisches Informations- und Interaktionsdesign zu schaffen und zudem zu überprüfen, ob die Effektivität der App vergleichbar mit einer direkten Anleitung durch einen Therapeuten ist. Hierfür wurden im Berichtszeitraum zwei Studien an Patienten mit Hüftarthrose durchgeführt.

Die Evaluation der Nutzbarkeit der THüKo-App erfolgte im Rahmen einer qualitativen Studie (n = 16). Die Stichprobe wies Merkmale auf, die hinsichtlich einer digitalen Anleitung als herausfordernd anzusehen sind (z. B. mangelnde technische Affinität,

vermehrte Schmerzen etc.). Die Teilnehmenden nahmen eine Trainingseinheit mit der THüKo-App wahr und wurden anschließend in einem Interview zu App-Design und Interaktionserleben mit der App befragt. Die Daten wurden transkribiert, kodiert und werden derzeit ausgewertet.

Im Rahmen einer kontrollierten Studie im Cross-Over-Design an 54 Personen wurde überprüft, ob die Anleitung durch die THüKo-App der Anleitung durch einen Physiotherapeuten unterlegen ist. Die Zielmessgrößen waren hierbei Instrumente zur Quantifizierung der Bewegungs- und Steuerungskompetenz. Obwohl beide Interventionen zu einer Verbesserung der Zielmessgrößen führen, ist die digitale Anleitung der menschlichen in fast allen Bereichen unterlegen. Die Effekte zwischen den beiden Interaktionsformen sind moderat bis groß. Die Technikaffinität beeinflusst hierbei die Größe des Effekts. Insbesondere die Anleitung komplexerer Übungen durch eine digitale Applikation ohne menschliches Korrektiv erscheint vor diesem Hintergrund fragwürdig. Dies gilt im Besonderen für Personen, die einen geringeren Zugang zu digitalen Medien haben.

Das Projekt wird auch nach Beendigung des Förderzeitraums fortgeführt, um die noch ausstehenden Publikationen abzuschließen. Zudem wird die weitere Fortentwicklung und Evaluation der App im Rahmen einer Ausschreibung sowie deren Zertifizierung als Medizinprodukt und Anmeldung als digitale Gesundheitsanwendung angestrebt.

Produkte

PUBLIKATIONEN

Durst, J., Roesel, I., Sudeck, G., Sassenberg, K., & Krauss, I. (2020). **Comparison of human versus digital instructions for exercise in patients with hip osteoarthritis: results of a non-inferiority randomized cross-over trial.** *Osteoarthritis and Cartilage*, 28, S463 <https://doi.org/10.1016/j.joca.2020.02.725>

Durst, J., Roesel, I., Sudeck, G., Sassenberg, K., & Krauss, I. (2020). **Effectiveness of human versus computer-based instructions for exercise on physical activity-related health competence in patients with hip osteoarthritis: Randomized non-inferiority cross-over trial.** *Journal of Medical Internet Research*. <https://doi.org/10.2196/18233cbms.2019.00113>

VORTRÄGE UND PRÄSENTATIONEN

Durst, J., Krauß, I., Sudeck, G., & Sassenberg, K. (2019, März). **Förderung der bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz mittels digitaler Applikation. Die THüKo-App für Patienten mit Arthrose.** 1. Netzwerktreffen Bewegungsbezogene Gesundheitskompetenz. Erlangen. [Vortrag]

Durst, J., Krauß, I., Sudeck, G., Sassenberg, K., Bernecker, K., Schweda, S., Maier, H., Krehl, L. M. & Hofmann, H. (2019, July). **Promoting health competence with a digital application. The THüKo App – an update.** 3. Summer School des Internationalen Doktoratsprogramms Bern-Tübingen »Interdisziplinäre Sportwissenschaft«. Grafenhausen. [Talk]

Durst, J., Krauß, I., Sudeck, G., Sassenberg, K., Bernecker, K., & Weber, P. (2019, July). **Promoting health competence with a digital application. Adaptation and evaluation of the evidence based exercise program THüKo for patients with osteoarthritis.** 3. Summer School des Internationalen Doktoratsprogramms Bern-Tübingen »Interdisziplinäre Sportwissenschaft«. Grafenhausen. [Talk]

Durst, J., Rösel, I., Sudeck, G., Sassenberg, K., & Krauß, I. (2020, February). **Effectiveness of human versus digital instructions for exercise on physical activity-related health competence in patients with hip osteoarthritis: Results of a randomized non-inferiority cross-over trial.** 2. Netzwerktreffen Bewegungsbezogene Gesundheitskompetenz. Erlangen. [Poster]

Durst, J., Roesel, I., Sudeck, G., Sassenberg, K., & Krauss, I. (2020). **Comparison of human versus digital instructions for exercise in patients with hip osteoarthritis: Results of a non-inferiority randomized cross-over trial.** *World Congress of the Osteoarthritis Research Society International (OARSI)*. Vienna, Austria. (Conference cancelled). <https://2020.oarsi.org/> [Poster]

Krauß, I., Sassenberg, K., Sudeck, G., Durst, J., Bernecker, K., & Weber, P. (2019, Oktober). **THüKo-App für Patienten mit Arthrose: Förderung der Gesundheitskompetenz mittels digitaler Applikation.** Informationsveranstaltung: »Arthrose managen« der Abteilung Sportmedizin des UKT. Tübingen. [Poster]

Krauß, I., Sassenberg, K., Sudeck, G., Durst, J., Rösel, I., & Bernecker, K. (2020, May). **Osteoarthritis Exercise App – Promotion of physical-activity related health competence: can a digital application substitute human interaction?** *virtuelles Symposium »What's Cognitive About Cognitive Interfaces?« zum Abschluss des Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen*. Tübingen. [Talk] www.cognitiveinterfaces.de/symposium.html?project=9

SOFTWARE ENTWICKLUNG

Frede, C., Ambigate GmbH, Tübingen (2019). **THüKo-App v.1** (Studie 1 V2.16 vom 21.11.2018)

Frede, C., Ambigate GmbH, Tübingen (2019). **THüKo-App v.2** (Studie 2 V0.6 vom 12.03.2019)

Projektbeteiligte

Universitätsklinikum Tübingen, Abt. Sportmedizin

Prof. Dr. Inga Krauß
Jennifer Durst
Inka Rösel

IWM

Prof. Dr. Kai Sassenberg
Dr. Katharina Bernecker (bis 04/2019)

Universität Tübingen, Institut für Sportwissenschaft

Prof. Dr. Gorden Sudeck

Potentiale, Vorteile und Risiken bei der Auslagerung von Arbeitsgedächtnisprozessen mit Hilfe mobiler Endgeräte

Menschen nutzen mobile Endgeräte wie Smartphones und Tablets regelmäßig zur Auslagerung kognitiver Prozesse (Cognitive Offloading). Welche Potentiale, Vorteile und Risiken damit verbunden sind, wurde in diesem Projekt erforscht.

In der ersten Projektphase wurde dazu die Arbeitsgedächtnisaufgabe zur Messung von Cognitive Offloading (Pattern Copy Task) erfolgreich adaptiert und zur Untersuchung der Fragestellung eingesetzt, ob die intuitive Kontrolle von mobilen Endgeräten das Auslagern von Arbeitsgedächtnisprozessen unterstützt. Daran anknüpfend, wurden innerhalb des aktuellen Berichtszeitraums vier Laborstudien mit Stichprobengrößen von jeweils 172 Versuchspersonen durchgeführt. Dabei wurde einerseits untersucht wie das Auslagern kognitiver Prozesse das Bilden von Langzeitgedächtnisrepräsentationen beeinflusst und andererseits, ob die Möglichkeit Transformationsprozesse auszulagern die Leistung während wissensintensiver Aktivitäten fördert.

Im Rahmen der Untersuchung der Auswirkungen von Cognitive Offloading auf die Bildung von Langzeitgedächtnisprozessen konnte gezeigt werden, dass es einen Trade-off zwischen der unmittelbaren Aufgabenbearbeitung und der späteren Gedächtnisleistung durch Cognitive Offloading gibt. Einerseits ging die Nutzung der Möglichkeit zur Auslagerung von kognitiven Prozessen mit einer schnelleren Aufgabenbearbeitung einher. Andererseits zeigte sich aber eine verringerte Gedächtnis-

leistung in einem Langzeitgedächtnistest, wenn Versuchsteilnehmende verstärkt kognitive Prozesse während der Aufgabenbearbeitung ausgelagert haben. In einem weiteren Experiment konnte jedoch gezeigt werden, dass Teilnehmende die negativen Konsequenzen von Cognitive Offloading kompensieren konnten, falls die bearbeitete Aufgabe viel Offloading erforderte und sie eine explizite Lernintention besaßen.

Zur Untersuchung der Auslagerung von Transformationsprozessen (Kopf- und Tabletneigung) wurde ein Experiment durchgeführt, bei dem die Teilnehmenden den Kopf und/oder das Tablet entweder neigen durften oder nicht. Hierzu wurde eine Versuchsanordnung genutzt, mit der der Neigungswinkel des Kopfes und Tablets in Echtzeit erfasst werden konnte. Entgegen der Erwartungen haben die Teilnehmenden die Möglichkeit zur Auslagerung von Transformationsprozessen nicht genutzt.

Die Forschung im Projekt wird auch über den Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen hinaus fortgeführt. So wird das Thema Cognitive Offloading beispielsweise im Rahmen einer Forschungsk Kooperation mit Sam Gilbert vom University College London ausgebaut, indem der Zusammenhang von Cognitive Offloading in verschiedenen Aufgaben (Pattern Copy Task vs. Intention Offloading Task) untersucht wird.



Produkte

PUBLIKATIONEN

Gringschl, S., Meyerhoff, H. S., & Papenmeier, F. (2020). **Interface and Interaction Design: How mobile touch devices foster cognitive offloading.** *Computers in Human Behavior*, 108, Article 106317. <https://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2020.106317>

VORTRÄGE UND PRÄSENTATIONEN

Gringschl, S., Meyerhoff, H. S., & Papenmeier, F. (2020, May). **Offloading working memory with cognitive interfaces: a systematic investigation of potentials, benefits, and risks of mobile touch devices.** *Virtuelles Symposium »What's Cognitive About Cognitive Interfaces?« zum Abschluss des Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen.* Tübingen. [Talk] www.cognitiveinterfaces.de/symposium.html?project=10

Gringschl, S., Papenmeier, F., & Meyerhoff, H. S. (2020, March). **Consequences of cognitive offloading: Boosting performance but diminishing memory.** 62. *Tagung experimentell arbeitender Psychologen (TeaP).* Jena. (Conference cancelled). <https://teap2020.dryfta.com/> [Poster]

Gringschl, S., Papenmeier, F., & Meyerhoff, H. S. (2019, October). **Offloading working memory: determinants, potentials and risks.** *WCT Autumn School.* Bad Teinach. [Talk]

Gringschl, S., Papenmeier, F., & Meyerhoff, H. S. (2019, September). **Offloading working memory improves performance but impairs long-term memory.** *ESCoP.* Tenerife, Spain. [Talk]

Gringschl, S., Papenmeier, F., & Meyerhoff, H. S. (2019, July). **Benefits and risks of offloading working memory processes.** *A-Dok.* Mannheim. [Talk]

SOFTWARE ENTWICKLUNG

Gringschl, S., Meyerhoff, H. S., & Papenmeier, F. (2019). **Versuchsumgebung: Adaptierter Pattern Copy Task für Normalisierungs-Experiment.** Tübingen: Universität Tübingen, Leibniz-Institut für Wissensmedien

Gringschl, S., Meyerhoff, H. S., & Papenmeier, F. (2019). **Versuchsumgebung: Adaptierter Pattern Copy Task für Langzeitgedächtnisexperimente.** Tübingen: Universität Tübingen, Leibniz-Institut für Wissensmedien

Gringschl, S., Meyerhoff, H. S., & Papenmeier, F. (2019). **Gyroskop System für Normalisierungs-Experiment.** Tübingen: Universität Tübingen, Leibniz-Institut für Wissensmedien

ABSCHLUSSARBEITEN

Widmayer, L. M. (2019). **Kognition nicht nur im Kopf: Cognitive Offloading von Gedächtnis- und Normalisierungsprozessen.** *Unveröffentlichte Bachelorarbeit.* Universität Tübingen.

Projektbeteiligte

Universität Tübingen,
Fachbereich Psychologie

Dr. Frank Papenmeier
Sandra Gringschl

IWM

Dr. Hauke S. Meyerhoff

PROJEKT

1

Finger begreifen Zahlen – Eine digitale App für selbst-reguliertes Training fingerbasierter numerischer Strategien

In diesem Projekt wurde untersucht, ob und inwieweit frühe numerische Fähigkeiten im Kindergarten durch ein Training fingerbasierter numerischer Strategien mittels einer App gefördert werden können. Im Projekt wurde zunächst eine theoriebasierte App entwickelt bevor die Wirksamkeit der App in einer Trainingsstudie mit Kindergartenkindern getestet wurde. Darüber hinaus beinhaltete das Projekt zwei experimentelle Studien zum besseren Verständnis fingerbasierter Einflüsse auf numerische Fähigkeiten.

Zur Aufarbeitung des theoretischen Hintergrunds der Fingertrainings App wurden in einem bereits publizierten Überblicksartikel substanzielle Einflüsse fingersensorischer und- motorischer Komponenten auf die Entwicklung numerischer Fähigkeiten bestätigt. Darauf aufbauend wurde die App entwickelt, wobei Details zur Konzeption und Implementierung der App in einem wissenschaftlichen Originalartikel und in einem Buchkapitel zu verkörperlichten numerischen Repräsentationen publiziert wurden. In der Evaluationsstudie erhielten 162 Kindergartenkinder ein numerisches Training (mit der App oder einem Kontrolltraining). Obwohl die Effektivität des App-Trainings durch erste Analysen nicht bestätigt wurde, zeigte sich, dass die Kinder sehr gerne mit der App spielten und diese eine angemessene Balance zwischen verschiedenen Spieldimensionen (z. B. Herausforderung, Immersion etc.) erreichte.

Die Ergebnisse der ersten experimentellen Studie mit Erwachsenen und Kindergartenkindern deuten darauf hin, dass Fingermengenbilder unabhängig

von der Handstellung (d. h. Handfläche bzw. Handrücken zum Betrachter gewandt) gleich gut verarbeitet werden. In der zweiten experimentellen Studie zeigte sich, dass Erwachsene beim Erlernen einer Pseudozahlwortsequenz davon profitierten, wenn sie ihre Finger nutzen durften. Die Datenerhebung zu beiden experimentellen Studien musste aufgrund der Corona Situation zunächst ausgesetzt werden, wird aber im Laufe 2020 beendet.

Über die geplanten Studien hinaus konnten die Ergebnisse einer weiteren Studie veröffentlicht werden, die zeigen, dass noch bei Erwachsenen prozedurale arithmetische Operationen mit dem Erkennen von Fingermengenbildern assoziiert waren. Außerdem konnte in Zusammenarbeit mit Dr. Silvia Pixner (UMIT, Hall in Tirol) in einer Längsschnittstudie im Kindergarten beobachtet werden, dass sich das frühe Erkennen von Fingermengenbildern positiv auf die weitere Entwicklung numerischer Fähigkeiten auswirkte.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Projektziele weitestgehend erfolgreich erreicht wurden. Insbesondere in Bezug auf die App bestehen auch schon konkrete Pläne zur Weiterentwicklung. In Bezug auf Spieldesign und Individualisierung arbeitet das Projektteam mit Prof. Dr. Juho Mäkiö (Fachbereich Informatik, Hochschule Emden-Leer) zusammen. Mit Prof. Dr. Korbinian Moeller (seit 04/2020 Loughborough University, England) ist zudem eine Übersetzung der App ins Englische in Arbeit.



Produkte

PUBLIKATIONEN

Barrocas, R., Ninaus, M., Tsarava, K., Gawrilow, C., Lachmair, M., Roesch, S., & Moeller, K. (2019).

Digits grasp digits: Numbers on your fingertips.

Proceedings of the 11th International Conference on Education and New Learning Technologies (EDULEARN19). (pp. 7165–7174). Barcelona, Valencia: IATED Academy.

<https://doi.org/10.21125/edulearn.2019.1714>

Barrocas, R., Roesch, S., Dresen, V., Moeller, K., & Pixner, S. (2020).

Embodied numerical representations and their association with multi-digit arithmetic performance.

Cognitive Processing 21, 95–103.

<https://doi.org/10.1007/s10339-019-00940-z>

Barrocas, R., Roesch, S., Gawrilow, C., & Moeller, K. (2020).

Putting a finger on numerical development – Reviewing the contributions of kindergarten finger gnosis and fine motor skills to numerical abilities. *Frontiers in Psychology*, 11.

<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01012>

Roesch, S., Barrocas, R., Ladel, S., & Moeller, K. (2020).

Zahlen begreifen – wie Finger das Verständnis von Zahlen fördern können.

In C. Andrä & M. Macedonia (Eds.), *Bewegtes Lernen – Handbuch für Forschung und Praxis*. (pp. 83–99). Berlin: Lehmanns Media.

VORTRÄGE UND PRÄSENTATIONEN

Barrocas, R., & Moeller, K. (2019, November).

Zahlen begreifen – Wie uns unsere Finger dabei helfen, Zahlen zu verstehen. *Eingeladener Vortrag an der Pädagogischen Hochschule Thurgau*. Thurgau, Schweiz. [Vortrag]

Barrocas, R., Moeller, K., & Gawrilow, C. (2020, May).

Digits grasp digits. Development and evaluation of a digital app for self-regulated training of finger-based numerical strategies. *Vertuelles Symposium »What's Cognitive About Cognitive Interfaces?« zum Abschluss des Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen*. Tübingen. [Talk]

www.cognitiveinterfaces.de/symposium.html?project=11

Barrocas, R., Ninaus, M., Tsarava, K., Gawrilow, C., Lachmair, M., Roesch, S., & Moeller, K. (2019, July).

Digits grasp digits: Numbers on your fingertips.

11th International Conference on Education and New Learning Technologies (EDULEARN19). Palma, Spain. [Talk]

Barrocas, R., Roesch, S., & Moeller, K. (2020, June).

Cognitive and sensorimotor influences on preschool children's numerical abilities: which matters most, and at what age? *3rd Conference of the Mathematical Cognition and Learning Society*. Dublin, Ireland. (Conference cancelled).

<https://www.the-mcls.org> [Talk]

Barrocas, R., Roesch, S., & Moeller, K. (2019, June).

Fingers come in handy: does finger use support learning a pseudo-number-word sequence?

2nd Conference of the Mathematical Cognition and Learning Society. Ottawa, Canada. [Poster]

Moeller, K. (2020, June).

Getting a grip on numbers: how finger-based representations influence numerical development.

2nd Minas Gerais Meeting of School Neuropsychology: Numerical Cognition. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brazil. [Talk]

Moeller, K. (2020, June).

Grasping numbers: finger-based representations in numerical development.

Virtual Brownbag Meeting of the Mathematical Cognition and Learning Society. Pittsburgh, USA. [Talk]

Moeller, K. (2020, June).

Putting a finger on numbers: influences of finger-based representations on numerical development.

Mathematics Education Centre Seminar. Loughborough University, England. [Talk]

Moeller, K. (2020, May).

Numerical cognition: From brain activations to finger-based representations.

Perspective on Early Mathematics Learning (POEM). Pädagogische Hochschule Karlsruhe, Germany. (Conference cancelled).

<https://www.ph-karlsruhe.de/tagungen/poem> [Talk]

Projektbeteiligte

IWM

Prof. Dr. Korbinian Moeller

Dr. Martin Lachmair (*bis 07/2019*)

Dr. Stephanie Rösch (*bis 03/2019*)

Roberta Barrocas

Universität Tübingen

Prof. Dr. Caterina Gawrilow, *Fachbereich Psychologie*

Prof. Dr. Dorothee Kimmich, *Deutsches Seminar*

Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd, Institut für Mathematik und Informatik

Prof. Dr. Silke Ladel

UMIT, Hall in Tirol, Institut für Psychologie

Dr. Silvia Pixner

Hochschule Emden-Leer, Fachbereich Informatik

Prof. Dr. Juho Mäkiö

Vorteile einer spielbasierten kognitiven Schnittstelle – Von Wirkmechanismen und neuronalen Korrelaten zur neuropsychologischen Rehabilitation

Das Projekt zielte darauf ab, die Vorteile einer spielbasierten kognitiven Schnittstelle zur Förderung von konzeptuellem Wissen über Zahlen zu untersuchen. Dazu wurden verschiedene Studien durchgeführt, die drei grundlegende psychologische Ebenen beleuchten.

Eine erste Ebene betrachtete kognitive Aspekte und behaviorale Korrelate, die in Verbindung zu (spielerischem) Lernen stehen. In diesem Zusammenhang wurde eine Studie durchgeführt, die die numerischen Kompetenzen sowie Akzeptanz von Lernspielen über eine breite Altersspanne hinweg (18–80) untersuchte. Die Daten verdeutlichten einen altersbedingten, negativen Effekt auf die Bearbeitungsgeschwindigkeit. Akzeptanz und Benutzererfahrung blieben aber über die Altersspanne auf gleichbleibend (hohem) Niveau. Damit konnte gezeigt werden, dass Lernspiele unabhängig vom Alter positiv angenommen werden, es an einigen Stellen aber zielgruppenorientierter Modifikationen bedarf.

Auf einer zweiten Ebene wurden emotionale Aspekte spielerischen Lernens untersucht. Mittels der Analyse von Emotionen in Gesichtsausdrücken während der Interaktion mit einer spielbasierten Lernumgebung konnte gezeigt werden, dass Emotionen in einer spielbasierten Lernumgebung eher prävalent waren, als in einer nicht-spielbasierten Lernumgebung. Dieser Befund gilt für das gesamte

emotionale Spektrum, einschließlich positiver und negativer Emotionen. Die Fähigkeit, Nutzende, Spielende, Lernende emotional einzubinden, könnte daher eine der wesentlichen Vorteile von spielbasierten Lernumgebungen darstellen.

Ähnlich der zweiten Ebene bzw. verwandt mit den emotionalen Unterschieden spielbasierten Lernens wurden auf dritter Ebene neurofunktionale Korrelate von Lernspielen untersucht. Mit Hilfe der funktionellen Magnetresonanztomographen konnte gezeigt werden, dass die Interaktion mit einer vollausgestatteten Spielversion im Vergleich zu einer stark reduzierten Spielversion mit einer signifikant erhöhten Rekrutierung basaler und auch kortikaler Areale zur Emotionsverarbeitung (z. B. Amygdala, orbitofrontaler Kortex) einherging.

Zusätzlich zu den drei beschriebenen Untersuchungsebenen sollte das Lernspiel auch als Rehabilitationsinstrument für eine klinische Stichprobe getestet werden. Zunächst auf bestimmte neurologische Störungen abzielend, wurde die Studie zugunsten einer Untersuchung der Akzeptanz bzw. Anwendbarkeit bei akuten Schlaganfallpatienten modifiziert. Obwohl erste Testungen vielversprechend schienen, kam die Untersuchung wegen der pandemiebedingten Einschränkungen (COVID-19) vorläufig zum Erliegen. Jedoch werden diese Untersuchungen, sowie weiterführende, auf den bisherigen Befunden fußende Studien, auch über das Projekt hinaus wiederaufgenommen bzw. gestartet.

Produkte

PUBLIKATIONEN

Greipl, S., Moeller, K., Kiili, K., & Ninaus, M. (accepted). **Different performance, full experience: a learning game applied throughout adulthood.** *International Journal of Serious Games.*

Greipl, S., Moeller, K., Kiili, K., & Ninaus, M. (2019). **Lifelong learning with a digital math game: Performance and basic experience differences across age.** In A. Liapis et al. (Ed.), *Proceedings of Games and Learning Alliance conference (GALA 2019) – Lecture Notes in Computer Science.* (pp. 301-311). Springer. https://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-34350-7_29

Greipl, S., Moeller, K., & Ninaus, M. (2020). **Potential and limits of game-based learning.** *International Journal of Technology Enhanced Learning, 12(4), 363.* <https://dx.doi.org/10.1504/ijtel.2020.10028417>

Greipl, S., Moeller, K., & Ninaus, M. (2019). **Intrinsic integration in rational number games – A systematic literature review.** In J. Koivisto & J. Hamari (Eds.), *Proceedings of the 3rd International GamiFIN Conference.* (pp. 35–46). Pori: CEUR Workshop Proceedings. <http://ceur-ws.org/Vol-2359/paper4.pdf>

Nebel, S., & Ninaus, M. (2019). **New perspectives on game-based assessment with process data and physiological signals.** In D. Ifenthaler & Y. Kim (Eds.), *Game-Based Assessment Revisited. Advances in Game-Based Learning.* (pp. 141–161). Springer doi.org/10.1007/978-3-030-15569-8_8

Ninaus, M., Greipl, S., Kiili, K., Lindstedt, A., Huber, S., Klein, E., Karnath, H.-O., & Moeller, K. (2019). **Increased emotional engagement in game-based learning – A machine learning approach on facial emotion detection data.** *Computers & Education, 142.* 103641. <https://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103641>

Ninaus, M., Kiili, K., Bieck, S.M., & Moeller, K. (in press). **Motivationsprofile bei Verwendung eines Lernspiels zur Messung des Bruchverständnisses in der Schule – Eine latente Profilanalyse.** *Psychologie in Erziehung und Unterricht.*

Ninaus, M., Kiili, K., Wood, G., Moeller, K., & Kober, S. (in press). **To add, or not to add game elements? – Exploring the effects of different cognitive task designs using eye-tracking.** *IEEE Transactions on Learning Technologies.*

VORTRÄGE UND PRÄSENTATIONEN

Greipl, S., Kiili, K., Lindstedt, A., Klein, E., Moeller, M., & Ninaus, M. (2020, April). **Neurofunctional underpinnings of game-based learning: contrasting game and non-game-based learning in an active fMRI paradigm.** *Learning and Plasticity 2020.* Lapland, Finland. (Conference cancelled). <http://lapmeeting.fi/> [Poster]

Greipl, S., Moeller, K., Kiili, K., & Ninaus, M. (2019, December). **Lifelong learning with a digital math game: Performance and basic experience differences across age.** *Games and Learning Alliance conference.* Athens, Greece. [Talk]

Greipl, S., Ninaus, M., Karnath, H.-O., Moeller, K., Klein, E., & Kiili, K. (2020, May). **Game-based number Learning. Benefits of a game-based cognitive interface for knowledge work.** *Virtuelles Symposium »What's Cognitive About Cognitive Interfaces?« zum Abschluss des Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen.* Tübingen. [Talk] www.cognitiveinterfaces.de/symposium.html?project=12

Ninaus, M. (2019, Oktober). **Spielbasiertes Lernen von rationalen Zahlen – Digitale Spiele als Lern- und Forschungsinstrument** UMIT – Private University for Health Sciences, Medical Informatics and Technology. Tirol, Österreich. [Vortrag]

Ninaus, M. (2019, February). **Semideus – A game-based Rational Number Engine.** *Charles University, Prague, Czech Republic.* [Talk]

Ninaus, M., Greipl, S., Kiili, K., Lindstedt, A., Karnath, H.-O., Klein, E., & Moeller, K. (2020, April). **Neurofunctional evidence on increased emotional engagement in game-based learning.** *4th International GamiFIN Conference (online conference).* Levi, Finland. [Poster]

Ninaus, M., Greipl, S., Kiili, K., Lindstedt, A., Karnath, H.-O., Klein, E., & Moeller, K. (2019, August). **Emotional arousal in game-based learning.** *18th Biennial EARLI Conference.* Aachen. [Talk]

Ninaus, M., Greipl, S., Kiili, K., & Moeller, K. (2019, May). **Increased emotional engagement in game-based math learning.** *International Symposium on Dyslexia & Dyscalculia: Digital Diagnostics, Intervention, and Game-Based Learning.* Munich. [Poster]

Projektbeteiligte

IWM

Dr. Manuel Ninaus
Prof. Dr. Korbinian Moeller
Simon Greipl

Universitätsklinikum Tübingen, Sektion für Neuropsychologie

Prof. Dr. Dr. Hans-Otto Karnath

Paris Descartes, CPSC

Dr. Dr. Elise Klein

Tampere University of Technology, Finland

Prof. Dr. Kristian Kiili



Citizen Science im Klassenzimmer

Wissenschaftliches Schlussfolgern ist eine zentrale Kompetenz, die Schülerinnen und Schüler erlernen sollten, jedoch diesbezüglich oft starke Defizite zeigen. Ziel des Projekts war es daher ein gezieltes Training für wissenschaftliches Schlussfolgern zu entwickeln, das zusätzlich Lernen und Motivation der Schülerinnen und Schüler fördert. Dabei wurden theoretische Annahmen der situierten Kognition, des forschenden Lernens und des außerschulischen Lernens kombiniert. Das Unterrichtskonzept wurde im Rahmen eines Citizen Science Projekts implementiert, um den Schülerinnen und Schülern eine Arbeitsweise ähnlich zu der professioneller Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zu ermöglichen und um die einzelnen Unterrichtseinheiten inner- oder außerhalb des Klassenraums miteinander zu verknüpfen.

Die Experimentalgruppe partizipierte dabei aktiv in einem Citizen Science Projekt und sammelte Daten bei einer Exkursion, während die Kontrollgruppe passiv im Klassenzimmer mit Daten aus der Citizen Science-Datenbank arbeitete. Dies sollte bei der Experimentalgruppe zu einem höheren Involvement führen. Die Ergebnisse zeigen eine stärkere Verbesserung im wissenschaftlichen Schlussfolgern bei der Experimentalgruppe, jedoch keine Gruppenunterschiede bei Lernen und Motivation.

Die Erhebungen der ersten Studie wurden mit insgesamt 345 Schülerinnen und Schülern in 2019 erfolgreich abgeschlossen. In einer Folgestudie sollte dabei die Rolle von Involvement in Bezug auf wissenschaftliches Denken im Rahmen von Citizen Science Projekten bei Erwachsenen nochmals nä-

her untersucht werden. Dabei wurden Teilnehmende eines Citizen Science Projekts bei ihrer Teilnahme mehr oder weniger intensiv begleitet, oder nahmen erst nach der Erhebung am Projekt teil.

Das Involvement bei Schülerinnen und Schülern sollte auch in einer anknüpfenden Studie weiter untersucht werden. Dabei sollten mit Teilnehmenden der Experimentalgruppe an der eigenen Schule Futterhäuser aufgebaut werden, die mit einer Wildtierkamera überwacht werden. Die Bilder sollten ausgewertet und die daraus gewonnenen Beobachtungsdaten dem Citizen Science Projekt gemeldet werden. Die Kontrollgruppe hingegen sollte keine eigenen Futterhäuser an der Schule haben und nur mit Bildern anderer Standorte arbeiten.

Für diese Studien wurden 2019 beide Ethikanträge eingereicht. Für die zweite Studie lag Ende 2019 bereits ein positives Ethikvotum vor und es wurde mit der Erhebung begonnen. Die dritte Studie wurde mit einer Stichprobe nach dem positiven Ethikvotum der Ethikkommission außerdem an das Kultusministerium geschickt. Das ebenfalls positive Votum wurde im April 2020 erteilt.

Aufgrund der Corona-Pandemie musste die Erhebung zu Studie 2 unterbrochen werden und der Start von Studie 3 war trotz Genehmigung nicht möglich. Das Institut Didaktik der Biologie wird beide Studien in Kooperation mit Prof. Katharina Scheiter bis Ende 2020 weiterführen und damit die Arbeit des WCT fortsetzen. Teile der geplanten Studien werden aufgrund der Corona-Pandemie digitalisiert werden.

Produkte

VORTRÄGE UND PRÄSENTATIONEN

Rögele, A., Scheiter, K., & Randler, C. (2020, May). **Linking out-of-school and in-classroom instruction using a Citizen Science Approach to Learning.** *Virtuelles Symposium »What's Cognitive About Cognitive Interfaces?« zum Abschluss des Leibniz-Wissenschafts-Campus Tübingen.* Tübingen. [Talk] www.cognitiveinterfaces.de/symposium.html?project=13

Rögele, A., Scheiter, K., & Randler, C. (2019, September).

Verknüpfung von außerschulischen Unterrichtseinheiten und Klassenraumunterricht mithilfe eines Citizen Science Ansatz. *Gemeinsame Jahrestagung der Fachsektion Didaktik der Biologie und der Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik.* Wien, Österreich [Vortrag]

Rögele, A., Scheiter, K., & Randler, C. (2019, August).

Linking out-of-school and in-classroom instruction using a Citizen Science Approach to Learning. *European Association for Research on Learning and Instruction (EARLI).* Aachen. [Poster]

Projektbeteiligte

**Universität Tübingen,
Institut Didaktik der Biologie**

Prof. Dr. Christoph Randler
Alena Rögele

IWM

Prof. Dr. Katharina Scheiter

PROJEKT

14

Du bist, was du berührst: Können touch-basierte Technologien Lernerfolg und soziale Identifikation fördern?

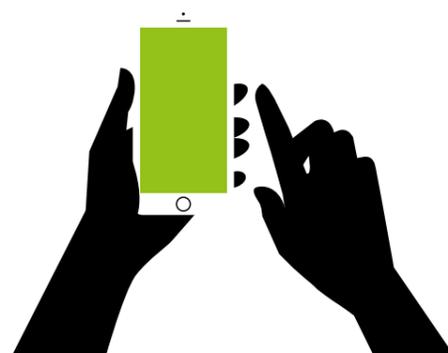
Dass der Tastsinn eine zentrale Rolle bei der Entstehung von Präferenzen spielt, wurde bereits in der Forschung belegt: Das Berühren und Halten eines Objekts beeinflusst die emotionale Reaktion positiv und steigert den subjektiven Wert des Objekts, zudem kreiert es ein Gefühl der Zugehörigkeit oder des Besitzes (Perceived Ownership). Diese Befunde basieren allerdings auf der Interaktion mit realen Objekten. Die Effekte der touch-basierten Interaktion mit digitalen Objekten ist bislang kaum erforscht.

Ziel dieses Projektes war es daher, den Effekt von Touch Interaktionen in digitalen Umwelten auf Perceived Ownership, auf Lernen und soziale Identifikation zu untersuchen (Ziel 1). Da bei digitalen Interaktionen das Selbst häufig durch Symbole repräsentiert wird, wurde weiterhin getestet, inwiefern willkürlich zugeteilte vs. etablierte Symbole für das Selbst kognitive und affektive Prozesse sowie Verhalten gegenüber symbolhaft dargestellten Interaktionspartnern beeinflussen (Ziel 2).

In der ersten Projekthälfte bildete Ziel 1 den Schwerpunkt der Forschungsaktivität. Allerdings konnte kaum Evidenz für einen spezifischen Effekt von Touch-Interaktion gefunden werden – unabhängig davon, ob virtuelle, reale oder haptische Interaktionen betrachtet wurden. Es zeigten sich wiederholt keine signifikanten Unterschiede zwischen Touch und non-Touch Interaktionen. Das Projekt erbrachte also keine Evidenz für Vorteile beim Lernen oder für eine Stärkung der Bindung an Objekte oder Gruppen durch Touch-Interaktion.

In Bezug auf Ziel 2 zeigten die Studien zunächst robust, dass bislang neutrale Symbole flexibel mit dem Selbst assoziiert werden können. Interessanterweise deuten die Projektergebnisse aus mehreren Studien aber darauf hin, dass der Einfluss des Selbst auf kognitive Variablen, wie beispielsweise Aufmerksamkeitsprozesse, dennoch nur für etablierte, bekannte Selbst-Repräsentationen auftritt: Sie steuern unsere Aufmerksamkeit, während neu selbst-assoziierte Symbole hier nicht effizienter sind als fremd-assoziierte Symbole.

In 2019–2020 konnten bisherigen Befunde in weiterführenden Studien repliziert werden ebenso wie die Befunde in mehreren etablierten experimentally-psychologischen Paradigmen, die jeweils verschiedene Aufmerksamkeitsprozesse erfassen. Darüber hinaus wurden nun auch Effekte der Selbst-Assoziation von Symbolen auf affektive Variablen, die Inklusion der Symbole ins Selbst, die Interpretation von Verhalten der Symbole und die Aufteilung von Ressourcen zwischen mehreren Symbolen erweitert. Hier zeigen sich Hinweise, dass auch neue Selbstrepräsentationen positiv bewertet und ins Selbstkonzept integriert werden. In Bezug auf Ziel 2 kann insgesamt geschlussfolgert werden, dass Selbst-Assoziationen schnell und flexibel entstehen können und sie somit ein großes Potential aufweisen, Interaktionen in digitalen Umwelten zu verändern.



Produkte

VORTRÄGE UND PRÄSENTATIONEN

Orellana-Corrales, G., Matschke, C., & Wesslein, A. K. (2020, May). **What you touch is what you are: Does touch technology enhance learning and social identification through perceived ownership?** *Virtuelles Symposium »What's Cognitive About Cognitive Interfaces?« zum Abschluss des Leibniz-Wissenschafts-Campus Tübingen.* Tübingen. [Talk] www.cognitiveinterfaces.de/symposium.html?project=14

Orellana-Corrales, G., Matschke, C., & Wesslein, A. K. (2020, March). **Temporal dynamics of self-associated stimuli: A comparison of highly familiar vs. recently established self-representations.** *Tagung experimentell arbeitender Psychologen (TeaP).* Jena. (Conference cancelled) <https://teap2020.dryfta.com/program-schedule> [Talk]

Orellana-Corrales, G., Matschke, C., & Wesslein, A. K. (2019, September). **Does an arbitrary self-association of stimuli impact the distribution of attention?** *21st meeting of the European Society for Cognitive Psychology (ESCoP).* Tenerife, Spain. [Talk]

Orellana-Corrales, G., Matschke, C., & Wesslein, A. K. (2019, September). **Why are self-associated shape-label pairings prioritized? Disentangling the effects of label and shape** *17th Conference of the German Social Psychology Section (FGSP).* Cologne. [Poster]

Orellana-Corrales, G., Matschke, C., & Wesslein, A. K. (2019, July). **Why are self-associated shape-label pairings prioritized? Disentangling the effects of label and shape.** *8th Workshop for PhD Students of General Psychology (A-Dok).* Mannheim. [Talk]

Die erworbenen Erkenntnisse im Forschungsprojekt können dazu beitragen, Anwendungen zu erstellen, die das Lernen und die soziale Integration gezielt und unabhängig von verbalen Informationen unterstützen.

ABSCHLUSSARBEITEN

Jäger, C. (2019). **The matter of touch: The influence of haptic exploration on knowledge acquisition.** *Unveröffentlichte Bachelorarbeit.* Universität Tübingen.

Kotsou, E. (2019). **Vergleich der Auswirkung von digitaler touch- vs. non-touch-Interaktion auf die soziale Identität: Führt digitale touch-Interaktion zu einer Erhöhung der sozialen Identität?** *Unveröffentlichte Bachelorarbeit.* Universität Tübingen.

Kronenthaler, S. (2019). **Do you need to feel the touch? Die Rolle der individuellen Ausprägung von Need for Touch für den Effekt einer haptischen Exploration auf das Vertrauen in das eigene Urteil und Affektivität.** *Unveröffentlichte Bachelorarbeit.* Universität Tübingen.

Mack, R. (2019). **Perceived Ownership: Der Effekt der Interaktionsmethode beim Lernen über Kunst.** *Unveröffentlichte Bachelorarbeit.* Universität Tübingen.

Schopf, K. (2020). **Effects of auditory evaluative conditioning on the self-priorization effect.** *Unveröffentlichte Masterarbeit.* Universität Tübingen.

Schwesig, R. N. (2020). **I am a square: Effects of self-association on the evaluation of shapes, their behavior and on the expectancy of the behavior.** *Unveröffentlichte Bachelorarbeit.* Universität Tübingen.

Projektbeteiligte

Universität Tübingen, Fachbereich Psychologie

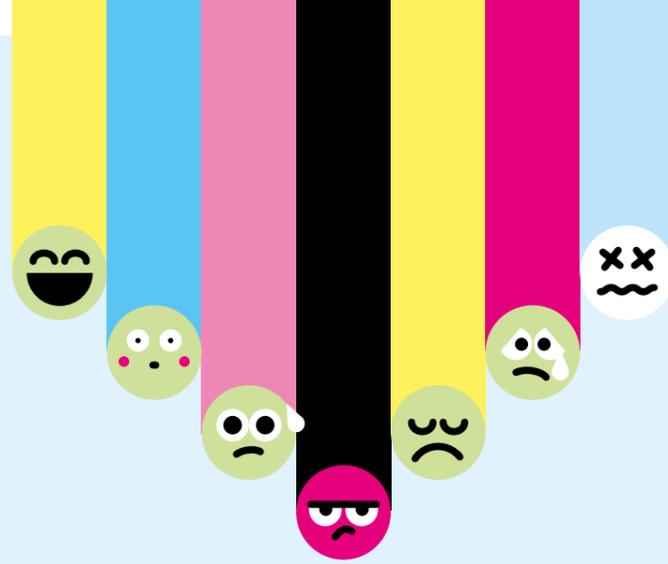
Dr. Ann-Katrin Wesslein
Gabriela Orellana-Corrales

IWM

Dr. Christina Matschke
Dr. Anne Schüler
Prof. Dr. Stephan Schwan
Magdalena Novak

Universität Trier, Fachbereich Psychologie

Dr. Sarah Schäfer



Emotion und Argument in digitalen Informationsumwelten

Durch die Verlagerung von Diskussionen in die digitale Welt wird Austausch immer leichter. Diese Entwicklung ist einerseits positiv, da sie den Zugang zu Informationen erleichtert. Sie kann aber auch zu Des- und Fehlinformation führen (Fake News), die häufig nicht durch Fakten geprägt sind, sondern durch emotionalisierende Formulierungen. In diesem Projekt wird daher untersucht, inwieweit die emotionale Konnotation eines Arguments Einfluss auf die Überzeugungskraft hat. Insbesondere wird erforscht, wie Emotionen sprachlich ausgedrückt werden und wie man den emotionalen Gehalt eines Textes automatisch bestimmen und variieren kann, um überzeugendere Texte zu generieren. Hierzu werden Verfahren der künstlichen Intelligenz genutzt und Software entwickelt, die Zugang zum emotionalen Gehalt von Texten bietet.

Im Laufe des Berichtszeitraums konnte bestätigt werden, dass Emotionen unterschiedlich ausgedrückt werden, zum Beispiel durch eine Nennung der subjektiven Wahrnehmung («Ich fühle mich traurig») oder auch durch Beschreibungen von Ereignissen, die mit Emotionen belegt sind («Er fährt viel zu schnell!», «Mein Hund ist gestern gestorben.»). Die Existenz der zweiten Klasse folgt aus der Maxime der Quantität (Sage nur soviel wie nötig), stellt aber eine große Herausforderung für die automatische Erkennung von Emotionen dar. Um die Kategorisierung zu ermöglichen, werden Appraisal-

Theorien aus der Psychologie genutzt. Diese besagen, dass kognitive Einschätzungen bzw. positive oder negative Bewertungen (appraisal) von Ereignissen beeinflussen ob und in welcher Intensität eine Emotion hervorgerufen wird. Das Projektteam konnte erstmalig in der Computerlinguistik zeigen, dass diese Konzepte tauglich sind, um Emotionen in Text zu bestimmen.

Um in einem zweiten Schritt die Emotionen zu ändern, die von Leserinnen und Lesern mit einem Text assoziiert werden, wurden zunächst aktuelle Deep Learning-Verfahren der automatischen Übersetzung untersucht. Es konnte gezeigt werden, dass automatische Übersetzungssysteme Alternativ-Übersetzungen generieren können, welche eine gewünschte Zielemotion enthalten. Solche Deep Learning-Verfahren sind allerdings schlecht geeignet, um die konkrete Realisierung von Emotionen zu erforschen, da sie zu komplex sind. Daher wurde im Projekt zusätzlich ein weiteres, transparentes Verfahren entwickelt, welches automatisch Wortkombinationen durch Synonyme austauscht, um gewünschte Zielemotionen zu kommunizieren.

Die Forschung im Projekt findet auch über den WCT Anknüpfungspunkte: In einem DFG-Projekt wird beispielsweise der Zusammenhang zwischen psychologischen Appraisal-Theorien und Emotionen weiter beleuchtet und untersucht, wie Apprai-

Produkte

PUBLIKATIONEN

Helbig, D., Troiano, E., & Klinger, R. (2020). **Challenges in emotion style transfer: An exploration with a lexical substitution pipeline.** In *Proceedings of the Eighth International Workshop on Natural Language Processing for Social Media*. (pp. 41–50). Online: Association for Computational Linguistics.

Kim, E., & Klinger, R. (2019). **An analysis of emotion communication channels in fan-fiction: Towards emotional storytelling.** In *Proceedings of the Second Workshop on Storytelling*. (pp. 56–64). Florence, Italy: Association for Computational Linguistics.

Troiano, E., Padó, S., & Klinger, R. (2019). **Crowdsourcing and validating event-focused emotion corpora for German and English.** In *Proceedings of the 57th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*. (pp. 4005–4011). Florence, Italy: Association for Computational Linguistics.

VORTRÄGE UND PRÄSENTATIONEN

Troiano, E., Klinger, R., Padó, S., & Sassenberg, K. (2020, May). **Emotion and argument in digital information environments.** *Virtuelles Symposium »What's Cognitive About Cognitive Interfaces?« zum Abschluss des Leibniz-Wissenschafts-Campus Tübingen*. Tübingen. [Talk] www.cognitiveinterfaces.de/symposium.html?project=15

Troiano, E., Padó, S., & Klinger, R. (2019, July). **Crowdsourcing and validating event-focused emotion corpora for German and English.** *57th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*. Florence, Italy. [Poster]

SOFTWARE ENTWICKLUNG

Troiano, E. (2019). **Prototyp-System zur Emotionserkennung auf deutscher Eingabe.** Stuttgart: Universität Stuttgart, Institut für Maschinelle Sprachverarbeitung.

Troiano, E. (2019). **Prototyp-System zur Veränderung der emotionalen Konnotation von Text bei gleichbleibendem semantischen Inhalt.** Stuttgart: Universität Stuttgart, Institut für Maschinelle Sprachverarbeitung.

ABSCHLUSSARBEITEN

Helbig, D. (2019). **Emotion transfer in text with lexical substitution.** *Unveröffentlichte Masterarbeit*. Universität Stuttgart.

Hofmann, J. (2020). **Multi-task emotion classification using multidimensional emotional models.** *Unveröffentlichte Bachelorarbeit*. Universität Stuttgart.

Roman, A. (2020). **Generating tweets conditioned on emotion and topic.** *Unveröffentlichte Bachelorarbeit*. Universität Stuttgart.

sal-Kategorien Ereignisbeschreibungen bezüglich ihrer verursachenden Emotion kategorisieren. Außerdem wird in einem weiteren DFG-Projekt zur automatischen Überprüfung von medizinischen Fakten untersucht, ob Emotionen ein Indiz sein können, ob eine Aussage korrekt ist.

Projektbeteiligte

Universität Stuttgart, Institut für Maschinelle Sprachverarbeitung

Prof. Dr. Sebastian Padó
Dr. Roman Klinger
Enrica Troiano

IWM

Prof. Dr. Kai Sassenberg



Foto: Oleg Laptev, unsplash

Kontextänderungen in Social Media Beiträgen

Dieses Projekt zielt darauf ab Kontextänderungen bei wiederverwendeten digitalen Fragmenten auf Social-Media-Plattformen zu erkennen. Wenn Nutzerinnen und Nutzer dort Beiträge veröffentlichen, indem sie Links zu Nachrichtenartikeln, Bildern, Videos oder Texten – sog. digitalen Fragmenten – posten, können ihre Kommentare eine andere Perspektive darstellen, die stark vom ursprünglichen Kontext abweichen kann. Solche Kontextänderungen können auch Framing-Effekte und Phänomene wie Hashtag Hijacking beinhalten, bspw. wenn Hashtags für einen anderen als den ursprünglich vorgesehenen Zweck verwendet werden, um die Aufmerksamkeit für die eigenen Themen zu nutzen. Ziel des Projektes ist es daher, visuell gestützte Analyseverfahren zu entwickeln,

um solche Kontextänderungen zu erkennen. Durch Visualisierungen wird das Wissen der Anwenderinnen und Anwender genutzt, um die automatische Kontextanalyse zu steuern. Damit trägt das Projekt dazu bei, die dynamische Entwicklung von Themen zu verstehen und Kontextänderungen im Verhältnis eines digitalen Fragments und der darauf bezogenen Social-Media-Beiträge zu untersuchen.

Um den Kontext der Beiträge zu bestimmen, liegt der Fokus vorerst auf rein textuellen Merkmalen, d. h. ausschließlich auf den verwendeten Wörtern. 2019 wurden hierfür Wikipedia- und Twitter-Daten gesammelt und analysiert. Der Text wird tokenisiert und die Terme nach Reduzierung auf den Wortstamm mittels tf-idf gewichtet. Die sich daraus

ergebenden Features werden für k-means-Clustering der Tweets genutzt. Es wird bei der Anwendung außerdem die Option geboten, andere Algorithmen wie DBSCAN oder LDA zu verwenden. Mit dem Clustering der Social-Media-Beiträge können verschiedene Kontexte identifiziert werden.

Aktuell liegt der Fokus auf dem Einsatz wortgroßer Visualisierungen. Dabei handelt es sich um Grafiken in der Größe von Wörtern in einem Text, die in den Text eingebettet werden können, ohne den Lesefluss zu stören. Sie erlauben es, mögliche Kontextänderungen auf einen Blick zu erkennen, zu erfassen wie vielfältig der Diskurs über ein digitales Fragment ist, und zu untersuchen, wo in diesem Diskurs einzelne Beiträge angesiedelt sind und in welchem Verhältnis das digitale Fragment dazu steht. In Nutzerstudien werden diese wortgroßen Visualisierungen ausgewertet. Ziel ist es, zu beurteilen, welche Versionen geeignet sind, um Nutzerinnen und Nutzern zu verdeutlichen wo Kontextänderungen auftreten und eine detaillierte Untersuchung dieser Dynamik zu fördern.

Zukünftig wird die Arbeit im Projekt erweitert durch die Untersuchung einiger bestehender Ground Truth-Datensätze. Gemeinsam mit dem IWM soll ein eigener annotierter Ground Truth-Datensatz von Social-Media-Beiträgen mit verschiedenen subtilen Kontextänderungen erstellt werden, der dann zur Bewertung des Systems verwendet werden kann. Darüber hinaus werden Elemente des Analysesystems mit ausgefeilteren Methoden ausgetauscht, die sich in den letzten Jahren insbesondere im Bereich der Sprachverarbeitung als wirksam erwiesen haben. Bei den Visualisierungen werden künftig auch Emotionen und Haltungen integriert, um die Beurteilung von Kontextänderungen zu erleichtern. Außerdem sollen künftig Daten aus anderen Social-Media-Plattformen und Zeitungsartikeln hinzugefügt werden, um die Ergebnisse zu vergleichen.



Produkte

PUBLIKATIONEN

Han, Q., Thom, D., John, M., Koch, S., Heimerl, F., & Ertl, T. (2019).

Visual quality guidance for document exploration with focus+context techniques.

IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 2019. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2019.2895073>

Knittel, J., Koch, S., & Ertl, T. (2019).

Interactive hierarchical quote extraction for content insights.

EuroVis 2019 – Posters. The Eurographics Association, 2019. https://doi.org/10.2312/EURP.20191134BN_978-3-03868-088-8

VORTRÄGE UND PRÄSENTATIONEN

Huth, F., Koch, S., Ertl, T., & Utz, S. (2020, May).

Context changes in social media contributions.

Virtuelles Symposium »What's Cognitive About Cognitive Interfaces?« zum Abschluss des Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen. Tübingen. [Talk]

www.cognitiveinterfaces.de/symposium.html?project=16

ABSCHLUSSARBEITEN

Ferch, O. (2020).

Themenspezifische komparative Visualisierung von Wortverwendungen zwischen Nachrichtenmedien.

Unveröffentlichte Bachelorarbeit. Universität Stuttgart.

Projektbeteiligte

Universität Tübingen, Institut für Visualisierung und Interaktive Systeme

Prof. Dr. Thomas Ertl

Dr. Steffen Koch

Franziska Huth

IWM

Prof. Dr. Sonja Utz

IMPRESSUM

Herausgeberin

Prof. Dr. Ulrike Cress
© Stiftung Medien in der Bildung 2020

Stiftung Medien in der Bildung (SbR)
Leibniz-Institut für Wissensmedien (IWM)
Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen *Cognitive Interfaces*
Schleichstraße 6 | 72076 Tübingen
Tel. +49 7071 / 979-0

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

Design & Layout

Sympra GmbH (GPRA), Stuttgart
Daniela Leitner, *Design trifft Wissenschaft*, Kulmbach

Illustrationen & Bildbearbeitung

Daniela Leitner, *Design trifft Wissenschaft*, Kulmbach

Druck

Druckerei Schneller, Reutlingen

Der Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen ist
ein interdisziplinärer Forschungsverbund von

Assoziierter Partner

Eine Initiative der



Universität Stuttgart





Leibniz
WissenschaftsCampus
Tübingen

Cognitive
Interfaces.

www.wissenschaftscampus-tuebingen.de