

# Filmische Entscheidungshilfen

Die partizipative Medizin boomt. Wenn Menschen sich bewusst und gut informiert an der Entscheidung für oder gegen eine Therapie oder Operation beteiligen, verbessern sich Lebensqualität und Behandlungserfolg. Medizinische Videos können komplexe Sachverhalte verdeutlichen und so die gemeinsame Entscheidungsfindung von Ärzten und Patienten unterstützen. Die Potenziale und Wirkungen der gemeinsamen Entscheidungsfindung sowie die Bedeutung ärztlicher Empfehlungen werden im Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen analysiert.

von Dr. Jutta Witte



Foto: Pixel-Shot, Adobe Stock

**D**iese Situation dürfte jedem vertraut sein: Man erhält eine Diagnose. Blutwerte, Röntgenbilder oder MRT-Aufnahmen illustrieren den Befund. Der behandelnde Arzt erklärt ausführlich die Therapiemöglichkeiten und ihre jeweiligen Wirkungen. Für manche Patientinnen und Patienten, die einfach nur wissen wollen, was sie jetzt tun sollen, ist das schon zu viel. Immer mehr Menschen wollen hingegen sehr genau erfahren, was auf sie zukommt, und auf Basis fundierter Informationen mitentscheiden: »Das Interesse der Menschen an medizinischer Aufklärung ist in den vergangenen Jahren enorm gestiegen«, berichtet apl. Prof. Dr. Joachim Kimmerle, Leiter des Forschungsvorhabens Medizinische Online-Plattformen als kognitive Schnittstellen, das am Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen angesiedelt ist.

## Beteiligung ist eine Herausforderung – für alle

Egal, ob es um Medikamente, Diäten, Physiotherapien oder größere Eingriffe geht: Die partizipative Medizin funktioniert nach Einschätzung des Psychologen natürlich nicht in allen, aber in vielen Fällen gut. Die Entscheidung der Patientinnen und Patienten ist besonders in Situationen gefragt, in denen es nicht die eine, eindeutig überlegene Behandlungsmethode gibt, sondern gleich gute Alternativen. Viele Menschen finden das schwierig, weil sie zu wenig Kenntnis über ihre Erkrankung haben und sich nicht befähigt fühlen, die Lage richtig einzuschätzen. »Eine gemeinsame Entscheidungsfindung ist für alle Beteiligten eine große Herausforderung«, betont Marie Eggeling, Doktorandin in Kimmerles Forschungsteam.

Medizinische Videos sind ein gut erprobtes Instrument, um für solche Situationen komplexe medizinische Sachverhalte laiengerecht aufzubereiten. Wie Eggeling beobachtet hat, können sie, besser als Broschüren oder Bilder, das Wissen der Betroffenen fördern, deren Emotionen regulieren und so zu fundierten und sachlichen Entscheidungen beitragen. Ihr erfolgreicher Einsatz hängt jedoch wesentlich davon ab, wie das Filmmaterial gestaltet wird. Mit Unterstützung des Instituts für Klinische Anatomie und Zellanalytik (IKAZ) der Universität Tübingen haben die Expertinnen und Experten vom Leibniz-Institut für Wissensmedien (IWM) im Rahmen des Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen unterschiedliche Designs solcher Kurzfilme erprobt und im Zuge einer weiteren Studie analysiert, wie die ausdrückliche Empfehlung eines Arztes für oder gegen eine bestimmte Behandlung die Patientenschaft beeinflusst. »Wir wollten wissen, wie sich Menschen dazu befähigen lassen, eine Entscheidung zu treffen, mit der sie zufrieden sind und hinter der sie stehen«, erläutert Kimmerle.

## Medizinische Videos als Entscheidungshilfe

Bei beiden Studien sollten die Probandinnen und Probanden sich in das gleiche Szenario hineinversetzen: Diagnose Kreuzbandriss. Also eine Verletzung, die vielen vertraut ist und bei der die Patientinnen und Patienten selbst eine Behandlungsentscheidung treffen müssen. Denn in diesem Fall gibt es zwei Behandlungsmethoden mit gleich guten Ergebnissen. Zum einen die Operation mit anschließender Physiotherapie. Zum anderen die Physiotherapie ohne vorherige OP. Zur Veranschaulichung des operativen Eingriffs produzierten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ein kurzes Video in zwei Versionen.

Zunächst griffen sie auf Sequenzen der am IKAZ entwickelten Online-Plattform *Sectio Chirurgica* zurück. Über diese Plattform werden Operationen an Körperspendern live übertragen und dabei klinisches Wissen und anatomische Kenntnisse vermittelt. Das Angebot richtet sich an Medizinstudierende und andere medizinische Fachleute und ist inzwischen weltweit eine Erfolgsgeschichte. Aber taugt diese Art der Darstellung vom ersten Schnitt bis zur letzten Naht auch für medizinische Laien?

Alternativ zur realistischen Visualisierung wurde ein schematisches, animiertes Video mit den gleichen Informationen, dem gleichen Text, in gleicher Länge und Komplexität erstellt. Beide Videos zeigen zum Beispiel, wie eine körpereigene Sehne entnommen und als Transplantat für das gerissene Band präpariert wird oder wie die Bohrkanäle im Knie angelegt werden. Beide Video-Formate gab es zudem sowohl mit Navigationsmöglichkeit als auch ohne.

» **Wir wollten wissen, wie sich Menschen dazu befähigen lassen, eine Entscheidung zu treffen, mit der sie zufrieden sind und hinter der sie stehen.** «

Apl. Prof. Dr. Joachim Kimmerle



Es zeigte sich, dass grundsätzlich das Interesse an einem Video als zusätzlicher Entscheidungshilfe sehr groß ist. Die Teilnehmenden wurden in ihrer Entscheidung für oder gegen eine Operation sicherer, nachdem sie den Film gesehen hatten. Diejenigen, die die Navigation nutzten, konnten sogar mehr Wissen generieren.

Mehr als die Hälfte der Teilnehmenden zog allerdings die schematische Visualisierung vor, da das realistische OP-Video deutlich mehr Ekel und Angst hervorrief. »Das heißt: Der realistische Eindruck bietet keine wirklichen Vorteile, dennoch sollten wir den Betroffenen eine Wahlmöglichkeit bieten«, erläutert Marie Eggeling.

### Ärztliche Empfehlung gibt den Ausschlag

Für die zweite Studie zur Analyse von Arztempfehlungen drehte das Forscherteam einen Elf-Minuten-Film mit einem fiktiven Konsultationsgespräch: Der Arzt teilt die Diagnose mit und informiert detailliert über die beiden Behandlungsoptionen, ihre Erfolgchancen und Risiken. Dabei macht er sehr deutlich, dass die Entscheidung am Ende bei der Patientin oder dem Patienten liegt. Für die letzten zwei bis drei Minuten des Videos gab es sechs verschiedene Varianten: keine Empfehlung, eine ausdrückliche Empfehlung für die OP oder eine für die Physiotherapie. Alle drei gab es wiederum in zwei Spielarten, zum einen gekoppelt mit einer anekdotischen Begründung, in die bisherige Erfahrungen des Arztes einfließen, zum anderen mit einer wissenschaftlich basierten Begründung.

Hier zeigte die Auswertung, dass es zwar keine Rolle spielt, wie der Arzt seine Empfehlung begründet. Deutlich wurde aber auch, dass sich die fiktiven Patienten nach Ansicht des Videos sicherer und zufriedener mit ihrer Entscheidung fühlten. Und: Der überwiegende Teil folgte dem ärztlichen Rat, wenn es einen gab. »Am Ende machen die Menschen das, was der Arzt ihnen sagt«, folgern Kimmerle und Eggeling. »Mediziner sollten also sehr vorsichtig mit ihren Empfehlungen umgehen.« Ärzten klarzumachen, welch großes Gewicht ihre Worte haben, ist mit Blick auf die steigende Bedeutung der partizipativen Medizin ein Ziel ihrer Forschungen. Einen Mehrwert sehen die Psychologen aber auch für die künftige Ausbildung des medizinischen Nachwuchses. In einer digitalisierten Gesellschaft, in der sich mehr und mehr Patientinnen und Patienten online auf die Suche nach Entscheidungshilfen machen, geht es ihnen vor allem darum, Grundlagen für die Entwicklung fundierter gestalteter und von medizinischen Fachleuten qualitativ gesicherter Materialien zu schaffen. »Das ist deutlich besser, als die Menschen im Freiflug durchs Internet zu schicken«, ist Kimmerle überzeugt.

### Link zu den Studien



[www.doi.org/10.2196/12338](http://www.doi.org/10.2196/12338)

# Den Blick schärfen



Foto: Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen/Prof. Dr. Katharina Scheiter

**Zahnmedizinerinnen und Zahnmediziner erlernen im Studium auch die Befundung von Röntgenbildern. In der Praxis reicht die gewonnene Expertise jedoch oft nicht aus. Am Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen arbeitet ein Forschungsteam daran, diesen Teil der Ausbildung zu stärken.**

von Jens Eber

Im Behandlungszimmer einer Zahnarztpraxis – gerade wurde der Kiefer des Patienten von zwei Seiten geröntgt. Der behandelnde Zahnarzt hat die Vorsorgeuntersuchung der Zähne abgeschlossen und wirft noch einen Blick auf die radiologischen Bilder, die er alle zwei Jahre anfertigen lässt. Nach einigen Sekunden nickt er und sagt: »Alles in Ordnung, wir sehen uns in einem halben Jahr wieder.«

Diese Situation ist Patientinnen und Patienten vertraut und wirkt beruhigend, immerhin hat der Zahnarzt keine Karies oder gar ein gravierenderes Problem entdeckt. Allerdings muss unser fiktiver Patient mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit damit rechnen, dass sein Arzt gerade Anzeichen auf eine andere Erkrankung übersehen hat.

»Es ist davon auszugehen, dass selbst erfahrene Zahnärztinnen und Zahnärzte auf Röntgenbildern in 30 Prozent der Fälle Hinweise übersehen, die sie eigentlich hätten erkennen müssen«, sagt Prof. Dr. Katharina Scheiter vom Leibniz-Institut für Wissensmedien (IWM) in Tübingen. Zahnärzte sind rechtlich haftbar, wenn ihnen solche Hinweise entgehen. »Sie müssen alles diagnostizieren, was auf dem Bild erkennbar ist«, bestätigt Scheiter. Die 45-Jährige ist zwar keine Zahnmedizinerin, sondern promovierte Psychologin und Professorin für Empirische Lehr-Lernforschung. Im Projekt zur »Förderung virtueller Expertise in der Zahnmedizin« forscht sie am Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen jedoch daran, künftige Zahnärztergenerationen und ihre Patientenschaft vor Fehlern zu bewahren. Dafür sitzt Katharina

Scheiter im IWM womöglich am idealen Platz: In Sichtweite ihres Büros liegt die Universitätsklinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde Tübingen und damit die Kooperationspartnerin in diesem Forschungsprojekt. Die Universitätsklinik sei sehr daran interessiert, die zahnärztliche Ausbildung in diesem spezifischen Punkt zu verbessern, sagt Scheiter. Problembewusstsein und Motivation treffen also auf große Expertise auf beiden Seiten.

Diese räumlich wie personell enge Zusammenarbeit erlaubt den Blick auf das Lernverhalten einer Vielzahl von angehenden Medizinerinnen und Mediziner, die in ihrem Studium auch zahnärztliche Radiologie kennenlernen. »Wir werden am Ende des Projekts einen Datensatz von etwa 250 Studierenden haben«, freut sich Scheiter. Besonders interessant daran sei, dass die Daten im Längsschnitt vorliegen, es werde also ein Entwicklungsverlauf vom sechsten bis zehnten Semester nachvollziehbar.

### Die Vision: personalisiertes Lernen

Scheiter umreißt die Vision, auf welchem Weg die visuelle Expertise der Zahnärztinnen und Zahnärzte künftig gesteigert werden könnte: »Wir planen mittelfristig ein computerbasiertes Trainingssystem, das Fehler auswerten und klassifizieren kann.« Nach jeder Übungseinheit sollen die Studierenden automatisch individuell zugeschnittene Übungsaufgaben vorgeschlagen bekommen. »Wir bewegen uns damit in Richtung personalisierter, adaptiver Lernsysteme«, so die Projektleiterin. Computerunterstütztes Feedback könnte auch die Dozierenden entlasten und ihnen mehr Raum für die Wissensvermittlung an anderer Stelle geben. Davor jedoch bedarf es noch einer ganzen Reihe von Zwischenschritten.

Um zu verstehen, welche Herausforderungen die zahnärztliche Radiologie für die zukünftigen Ärztinnen und Ärzte bereithält, hilft ein Blick auf die Vielzahl möglicher Erkrankungen, die ihre Spuren auf einem Röntgenbild des Kiefers hinterlassen können. »Häufig sind das Anzeichen außerhalb des Bereichs, der für Zahn-

ärzte primär interessant ist«, erklärt Scheiter. Im Knochengewebe oder in den Nebenhöhlen können vom Patienten unbemerkt Tumore entstehen, in den Halsschlagadern können sich Hinweise auf Verkalkung zeigen, ein Frühwarnzeichen für drohende Schlaganfälle. Erschwerend kommt hinzu, dass die sogenannten Panoramaaufnahmen des Kiefers sehr komplexe Strukturen abbilden.

Studierende der Zahnmedizin durchlaufen im sechsten Semester einen gezielten Kurs zur Interpretation von Röntgenbildern. »Unsere erste Frage war, ob der Kurs überhaupt nützt«, sagt Scheiter. Es zeigte sich, dass die Studierenden danach im Schnitt eine Trefferquote von 55 Prozent erreichen, das heißt, auf etwas mehr als der Hälfte der zu prüfenden Aufnahmen entdeckten sie die vorhandenen Auffälligkeiten. »Das erscheint zunächst wenig«, sagt Scheiter. Doch seien hier auch extrem seltene Erkrankungen dabei – und selbst erfahrene Medizinerinnen und Mediziner entdeckten nicht alle Hinweise auf den Bildern.

### Zumeist nur die Zähne im Fokus

Allerdings hat das Projektteam auch die radiologischen Diagnosefähigkeiten in den Folgesemestern erhoben und festgestellt, dass die Leistungen bis zum zehnten Semester nur bedingt besser werden. Ähnlich verhielt es sich bei den Blickbewegungen: Zwar liegt der Fokus hierbei ganz klar auf den Zähnen und Hinweisen auf Parodontose, im Verlauf der Semester stieg aber auch die Aufmerksamkeit für Kieferknochen, Weichteile und die Knochenhöhlen in Kiefernähe an – um dann wieder leicht abzunehmen. Scheiter vermutet hinter diesem Ergebnis schlicht mangelnde Übung: »Die Studierenden haben nach dem sechsten Semester kein spezifisches Training mehr in diesem Bereich.«

In einer der Studien innerhalb des Projekts haben die Projektpartner unterschiedliche Interventionsansätze getestet, um die Leistungen zu verbessern. Dabei wurden etwa die Blickbewegungen anderer Personen auf den Bildern visualisiert, damit die Probandinnen und Probanden erkennen konnten, wohin diese auf den Bildern geschaut hatten. Auf diese Weise wollen die Forschenden herausfinden, ob die Studierenden ihre eigenen Blickbewegungen anpassen.

In einer weiteren Studie erläuterten die zahnmedizinischen Lehrkräfte die möglicherweise zu entdeckenden Krankheitsbilder noch einmal gezielt und zeigten dabei betroffene Kiefer mit den spezifischen Hinweisen. »Wir wissen jetzt schon, dass diese Erläuterung mehr Lernerfolg bringt als bloße Übungsaufgaben«, zieht Scheiter ein vorläufiges Fazit aus diesem Ansatz.

»**Es ist davon auszugehen, dass selbst erfahrene Zahnärztinnen und Zahnärzte auf Röntgenbildern in 30 % der Fälle Hinweise übersehen, die sie eigentlich hätten erkennen müssen.**

»**Langfristig wollen wir das Finetuning ansetzen, damit alle Studierenden in die Nähe von 100 % gelangen.**«

Prof. Dr. Katharina Scheiter

Für die radiologische Diagnosefähigkeit ist es wichtig, Röntgenbilder richtig anzuschauen. Mittels Eyetracking lassen sich die Blickbewegungen exakt erfassen.

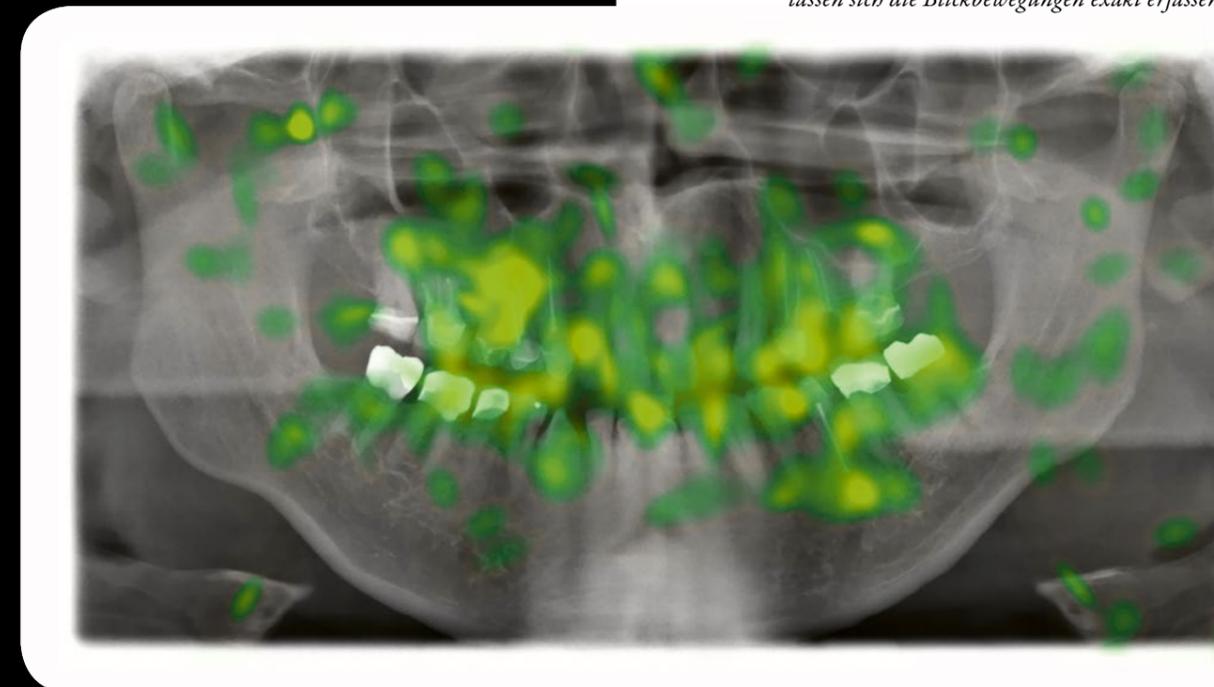


Foto: Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen/Prof. Dr. Katharina Scheiter

### Gezieltes Üben schafft Expertise

Um die Fortschritte der Studierenden zwischen dem sechsten und zehnten Semester exakt zu erforschen, erfassten die Tübinger Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler die diagnostische Trefferquote und den Einfluss erhöhten Fachwissens auf die Diagnose. Im Kern der Studien stand das exakte Erfassen der Blickbewegungen auf den Röntgenaufnahmen, die im Eyetracking-Labor des IWM und der Universität Tübingen aufgenommen wurden. An den 30 Arbeitsplätzen dieses europaweit größten Eyetracking-Labors seiner Art wurde dabei einmal pro Semester überprüft, wie sich die Blickbewegungen und Befundungsleistungen über die verschiedenen Zeiträume hinweg veränderten. Dabei befundeten die jungen Medizinerinnen und Mediziner jeweils zehn radiologische Aufnahmen, für jedes Bild standen ihnen 90 Sekunden Zeit zur Verfügung.

Das Aufzeichnen der Blickbewegungen verriet dem Forschungsteam auch, wie die Fehler entstehen. »Anfänger übersehen Hinweise häufig, weil sie das betreffende Areal gar nicht ansehen«, erklärt Scheiter. Vor allem aber handele es sich um Interpretationsfehler.

Um die radiologische Expertise der Studierenden zu stärken, beziehen sich die Tübinger Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auf Erkenntnisse aus der Expertise-Entwicklung: Nicht die Quantität der Übung ist entscheidend, sondern das gezielte Üben. Katharina Scheiter nennt ein Beispiel: »Wenn ich Geige spiele, muss ich nicht immer das komplette Stück spielen, sondern die Sequenzen, in denen ich hängen bleibe.« Dafür gelte es, für den einzelnen Studierenden angepasste Strategien zu finden. Die bereits getesteten Interventionen können nach Überzeugung des Forschungsteams allen Studierenden gleichermaßen Fortschritte ermöglichen, »langfristig wollen wir das Finetuning ansetzen, damit alle Studierenden in die Nähe von 100 Prozent gelangen«. Für bemerkenswert hält Katharina Scheiter dabei die hohe Motivation der Beteiligten. Zwar bedeute die Teilnahme an den Studien für sie einen beachtlichen Zeitaufwand, aber »sie merken, es bringt ihnen etwas«.

Klar ist übrigens, dass die visuelle Expertise von Zahnmedizinerinnen und Zahnmedizinern noch auf lange Sicht benötigt wird. Zwar sind künstliche Intelligenzen bei der Erkennung von Hautkrebs oder Brusttumoren schon relativ zuverlässig. Doch für die vielen verschiedenen Ebenen und unterschiedlichen Strukturen des Kiefers ist die Kombination aus Auge, Gehirn und Erfahrung bislang unschlagbar.

# Inga Krauß

Sie ist ausgebildete Physiotherapeutin, habilitierte Sportwissenschaftlerin und einen Master in Wirtschaftswissenschaften hat sie auch. Prof. Dr. Inga Krauß verfügt über eine breite Expertise. Ihr Forschungsfokus aber liegt seit Langem auf der Arthrose-Behandlung. Menschen mit chronischen Erkrankungen wie dieser will sie motivieren und befähigen, Sport zu treiben: in Eigenregie und konsequent. Dabei setzt sie auch auf digitale Medien.



*Sport ist wichtig für das Gemeinwohl, braucht einen Platz im Alltag und Lebenswelten, die ihn fördern. <<*

Foto: Christoph Jackle



### Personalisierte Therapie per App:

Mithilfe digitaler Medien sollen Menschen besser in die Lage versetzt werden, unter Anleitung gelernte Übungen richtig auszuführen, motorische Kompetenz aufzubauen und ihr Training in Intensität und im Fall von Schmerzen zu steuern.



# Gesundheitskompetenz sportlich fördern

von Dr. Jutta Witte

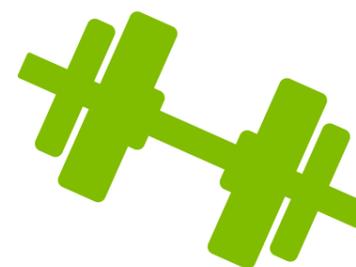
Wer Inga Krauß zum Gespräch trifft, merkt schnell: Sport gehört zu ihrem Alltag. Nicht nur, weil die ehemalige Basketball-Erstligistin begeistert Mountainbike fährt. Die 46-Jährige hat ihr Hobby schon vor 20 Jahren zum Beruf gemacht und erforscht seitdem die Möglichkeiten, die körperliche Bewegung nicht nur für die Therapie chronischer Erkrankungen bietet, sondern auch für eine bessere Gesundheitsversorgung insgesamt. Sie ist überzeugt: »Sport ist wichtig für das Gemeinwohl, braucht einen Platz im Alltag und Lebenswelten, die ihn fördern.« Die Gesellschaft hierfür zu sensibilisieren, sei eine Riesenherausforderung.

Wie aber bringt man Menschen, die kaum oder vielleicht nie in ihrem Leben systematisch trainiert haben, dazu, ihren »inneren Schweinehund zu überwinden« und aufs Laufband zu steigen oder Krafttraining zu machen? Wie kann man Patientinnen und Patienten, die Angst haben, dass sie noch mehr Schmerzen bekommen, wenn sie sich bewegen, für eine langfristige Sport- und Bewegungstherapie begeistern? Dies sind die Fragen, die die Professorin für Sportwissenschaft umtreiben, seit sie in ihrer Wahlheimat Tübingen 1996 ins Sportstudium gestartet ist. Im Gepäck hatte sie damals bereits eine Ausbildung als Physiotherapeutin, die ihr an der Universität viel weitergeholfen hat. »Eigentlich ein schöner Beruf, aber ich hatte auch Zweifel, dass ich hier wirklich etwas bewegen und systematisch genug vorangehen kann«, sagt sie heute.

### Mit Sport gegen die Arthrose

Schon im zweiten Semester bekommt sie als Hilfswissenschaftlerin in der Sportmedizin des Universitätsklinikums die Gelegenheit, tiefer in die Materie einzudringen. Auch nach dem Diplom bleibt sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin vor Ort und promoviert nach einem Forschungsaufenthalt bei NIKE/USA im Jahr 2007 zum Thema Laufschuhentwicklung. Anschließend konzentriert sie sich ganz auf die Erforschung von Sport- und Bewegungstherapien für Arthrose-Patienten: Gemeinsam mit einem interdisziplinären Team entwickelt sie ein Trainingsprogramm für Menschen mit Hüftarthrose – das inzwischen AOK-Patienten in ganz Baden-Württemberg zur Verfügung steht. Seinen Ursprung hat es in den seit 1995 etablierten Arthrose-Sportgruppen des Präventionssportvereins Tübingen. Das einmal wöchentlich stattfindende Training erschien den Expertinnen und Experten aus trainingswissenschaftlicher Sicht jedoch als unzureichend. Deshalb strukturierten sie es systematisch und ergänzten es um ein Heimtrainingsprogramm.

Mit dem so entstandenen Tübinger Hüftkonzept konnten Krauß und ihr Team im Rahmen einer randomisierten Studie mit mehr als 200 Personen belegen, dass die für Arthrose-Patienten adaptierten Übungen die Funktion der Betroffenen verbessern und ihre Schmerzen verringern können. »Wir haben dazu wissenschaftlich publiziert, aber wir wollten das, was wir aufgebaut hatten, auch schnell für möglichst viele Menschen zugänglich machen«, erzählt die Sportwissenschaftlerin. Zunächst erschien das Programm also als Buch. Aber es wurde schnell klar, dass die Digitalisierung der nächste Schritt sein würde – der Grundstein für das Engagement im Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen war gelegt.

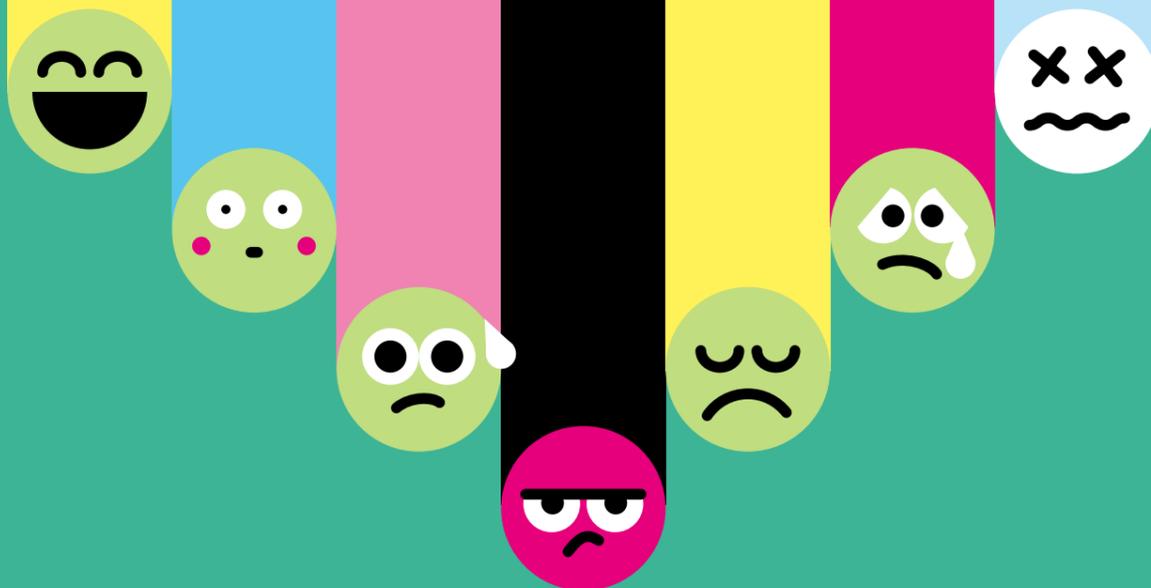


### Mit digitalen Medien zum optimalen Training

»Digitale Medien werden in der Gesundheitsversorgung immer wichtiger. Deswegen müssen wir uns jetzt darum kümmern, wie wir sie einsetzen können«, betont die Sportwissenschaftlerin. Gemeinsam mit den Professoren Kai Sassenberg, Sozialpsychologe am Leibniz-Institut für Wissensmedien, Gordon Sudeck, Experte für Gesundheitsbildung am Institut für Sportwissenschaft, und der Doktorandin Jennifer Durst entwickelt sie im Rahmen des Leibniz-WissenschaftsCampus Tübingen jetzt eine App zur Förderung der »bewegungsbezogenen Gesundheitskompetenz«. Die Grundidee: Menschen sollen noch besser in die Lage versetzt werden, die Übungen richtig auszuführen, also motorische Kompetenz aufzubauen. Darüber hinaus sollen sie befähigt werden, das Training in seiner Intensität und im Fall von Schmerzen zu steuern, das heißt Steuerungskompetenz zu erlangen und zu lernen, sich selbst zu regulieren, also das Training selbst zu initiieren und fortzuführen. Ein solches Edukationskonzept könne in einer App zum Beispiel über Feedbackschleifen, einen pädagogischen Agenten oder ein Trainingstagebuch optimal integriert werden, erklärt Inga Krauß.

»Digitale Medien werden in der Gesundheitsversorgung immer wichtiger. Deswegen müssen wir uns jetzt darum kümmern, wie wir sie einsetzen können.«

Das Projekt läuft noch, die Daten werden gerade ausgewertet. Eine spannende Frage dabei ist: Wie wirksam ist die App im Vergleich zum menschlichen Therapeuten? Für Krauß ist jetzt schon klar: Digitale Medien weisen besser als Printmedien nicht nur den Weg in Richtung einer stärker personalisierten Therapie. Sie können auch ein wichtiges Instrument werden, um eine grundlegende Versorgungslücke im Bereich der Sport- und Bewegungstherapie zu schließen. Langfristig will sie auch über das Thema Arthrose hinaus an der Schnittstelle zwischen Sportwissenschaft und Sportmedizin nachhaltige Trainingskonzepte entwickeln und in der breiten Gesundheitsversorgung verankern. Im Idealfall sind das Konzepte, die Patientinnen und Patienten unter Anleitung eines Therapeuten lernen, dann aber eigenständig in einem individuell geeigneten Rahmen fortsetzen wollen und können. »Es geht mir um Versorgungsforschung mit einem direkten gesellschaftlichen Nutzen«, erklärt sie. Interdisziplinarität von der Sportmedizin über die Psychologie bis hin zur Molekularbiologie zählt dabei für sie heute mehr denn je zu den entscheidenden Erfolgsfaktoren. Gemeinsam Projekte anzupacken, wohl wissend, dass sie nur funktionieren können, wenn alle ihre Kompetenzen zusammenführen – das ist ihr Credo. »Als Einzelkämpferin kommt man hier nicht weiter.«



# Den **Emotionen** auf der Spur

Ein Blick auf Twitter, Facebook & Co. zeigt: Das Spiel mit den Emotionen bestimmt den öffentlichen Diskurs immer mehr. Dabei ist es oft eine Herausforderung, den Kern der Aussage herauszufiltern. Im Rahmen des Projekts *Emotion & Argument* wollen Computerlinguisten, unterstützt von Psychologen, ein Tool entwickeln, das in Texten nicht nur das »emotionale Beiwerk« findet, sondern auch verändert.

von **Dr. Jutta Witte**

» **Wir versuchen, eine textuelle Einheit – einen Satz, eine Überschrift oder auch einen Tweet – einer bestimmten Emotion zuzuordnen.** «

Dr. Roman Klinger

» **H**eute ist mir ein Hund auf der Straße begegnet«. Fragt man nach den Gefühlen, die mit diesem Satz verknüpft sein könnten, gibt es viele mögliche Antworten. Die wiederum hängen davon ab, wer ihn geschrieben oder ausgesprochen hat. Für einen Hundeliebhaber dürfte die Begegnung mit Freude verbunden sein. Für jemanden, der Angst vor Hunden hat, wohl eher mit Angst. Das Beispiel zeigt, wie schwierig es ist, aus Texten die richtigen Emotionen herauszulesen. Prof. Dr. Sebastian Padó, Dr. Roman Klinger und ihr Forschungsteam am Institut für Maschinelle Sprachverarbeitung (IMS) der Universität Stuttgart gehen deswegen den sprachlichen Strukturen, die hierüber Aufschluss geben können, auf den Grund. »Wir versuchen, eine textuelle Einheit – einen Satz, eine Überschrift oder auch einen Tweet – einer bestimmten Emotion zuzuordnen«, berichtet Computerlinguist Klinger.

## **Gefühle sind vielschichtig**

Bei ihrer Untersuchung fokussieren sich die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auf sieben Emotionen: Ärger, Ekel, Angst, Schuld, Freude, Scham und Trauer. Welches Gefühl am Ende in einer bestimmten Situation dominiert, hängt davon ab, wie der betreffende Mensch das Ereignis bewertet. Prof. Dr. Kai Sassenberg, Psychologin am Leibniz-Institut für Wissensmedien (IWM) in Tübingen und Kooperationspartnerin des am Leibniz-Wissenschaftscampus Tübingen verorteten Forschungsvorhabens, erklärt dies so: »Wenn etwas Negatives passiert, können Angst oder Ärger eintreten. Wenn ich keine Kontrolle über die Situation habe, bekomme ich Angst. Ärger kann ich mich nur, wenn ich irgendeine Handlungsmöglichkeit sehe.« Auch Gefühle von Schuld und Scham seien oft »extrem ähnlich«. Manchmal gebe nur ein kleiner Unterschied den Ausschlag. Was Menschen im Laufe ihres Lebens sehr gut erlernen, kann Maschinen nur mit großem Programmieraufwand vermittelt werden. Um das zu erreichen, arbeiten Computerlinguisten an der Schnittstelle zwischen Sprachwissenschaft und Informatik mit den Methoden des ma-

schinellen Lernens, vor allem mit Deep Learning. Hierbei wird ein Computer gezielt mit den Daten versorgt, mit denen er lernen kann, die Bedeutung von Wörtern oder auch Sätzen besser zu verstehen. Mit Blick auf das Thema Emotionen bedeutet dies: Man füttert das System mit Textdaten, die annotiert sind, das heißt mit Hinweisen versehen, ob ein Text zum Beispiel Trauer oder Freude ausdrückt. Auf diese Weise entsteht eine digitale Trainingsdatenbank. Mittels eines solchen Korpus können Systeme lernen, für neue Texte, die sie zuvor nicht gesehen haben, Texteigenschaften wie Emotionen vorherzusagen.

## **Defizite in der Emotionsanalyse**

Digitale Trainingsdatenbanken stoßen auch an Grenzen. Bislang stehen Computerlinguisten überwiegend Korpora – also maschinenlesbare Textsammlungen – zur Verfügung, die auf standardisierten und edierten Textsorten, zum Beispiel Zeitungsartikeln, basieren. Auch für nutzergenerierte Inhalte im Internet wie etwa Produktrezensionen, die mit Blick auf Sprachregeln, Slang oder Wortwahl viel stärker variieren als Texte in Printprodukten, gibt es inzwischen spezielle Datensätze. »In dem Moment, in dem ich die Textart verändere und versuche zu generalisieren, ist das bisher erworbene Wissen nicht mehr einwandfrei einsetzbar«, erläutert Sebastian Padó, am IMS Leiter der Arbeitsgruppe Theoretische Computerlinguistik.

Für den Bereich der Emotionsanalyse sehen die Fachleute vor allem zwei Defizite. Zum einen gibt es bis auf wenige Ausnahmen nur englische Korpora. Zum anderen erfassen die meisten nur Emotionen, die im Text ausdrücklich benannt sind, nicht aber solche, die sich nur aus dem Textzusammenhang erschließen lassen. Ziel ist es deswegen, mithilfe der psychologischen Expertise aus dem IWM Emotionen auf Basis eines neuen Korpus besser zu erkennen, zu klassifizieren und darauf aufbauend ein neues computer-linguistisches Modell für die deutsche und englische Sprache zu entwickeln.



*Mithilfe von Emojis lässt sich in den sozialen Medien schnell und auf einen Blick erkennen, welche Gefühle die Nutzer mit den gelesenen Inhalten verbinden. Beschreibungen von Ereignissen eindeutige Emotionen zuzuordnen, ist hingegen nicht ganz so einfach. Nicht für den Menschen. Und schon gar nicht für digitale Tools.*

Wissensdurst



**Wenn es uns gelingt, Texte von emotionalen Spuren zu befreien, schaffen wir vielleicht auch in den sozialen Medien den Weg zurück zu den Fakten. «**

Prof. Dr. Kai Sassenberg

fast doppelt so lang sind wie die deutschsprachigen. Aus Sicht der Computerlinguisten ist aber vor allem die Tatsache, dass das ereignisbasierte ISEAR-Modell maschinell und ohne Leistungsabfälle vom englischen Original in den deutschen Korpus übertragen werden konnte, eine ermutigende Erkenntnis für die weitere Forschung.

Die Studienergebnisse, die in die Entwicklung eines neuen Tools einfließen werden, sollen es ermöglichen, emotionale Konnotationen automatisiert aus Texten herauszufiltern oder einzufügen. Roman Klinger verdeutlicht anhand der neutralen Aussage »Ich fahre mit dem Fahrrad«, was damit gemeint ist. Ergänzt man diesen Satz zum Beispiel mit »bei schönem Wetter«, verändert sich zwar der Kern der Aussage nicht, aber sie bekommt eine andere Konnotation, das heißt, sie ist nicht mehr neutral, sondern drückt Freude aus. Angewendet werden könne ein solches Instrument etwa zur Deeskalation oder im Umgang mit Phänomenen des digitalen Zeitalters wie Hassreden, wenn es darum gehe, emotional aufgeladene Aussagen zu neutralisieren, ohne dabei den Inhalt zu verändern, glauben die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. »Wenn es uns gelingt, Texte von emotionalen Spuren zu befreien«, sagt Kai Sassenberg, »schaffen wir vielleicht auch in den sozialen Medien den Weg zurück zu den Fakten.«

Im Rahmen seiner Forschungen hat das Team auf die englische Datensammlung ISEAR (siehe Infokasten) zurückgegriffen, mittels des dort angewandten Klassifikationsmodells erstmals einen deutschen Korpus für die Emotionsanalyse entwickelt und den englischen Korpus optimiert. Die Besonderheit von ISEAR: Der Datensatz basiert auf den Erfahrungen und Erinnerungen von Menschen. »Wir wollten wissen, welche Assoziationen es zwischen Ereignissen und Emotionen gibt. Wie erkennbar sind sie für den Leser und wie erkennbar sind sie für Maschinen?«, erklärt Padó. Für die Entwicklung der deutschen Version deISEAR und der neuen englischen Version enISEAR sind die Expertinnen und Experten im Rahmen eines Crowdsourcing-Experiments zweistufig vorgegangen.

### Auf dem Weg zu einem neuen Tool

Zunächst haben die Teilnehmenden Ereignisse aus ihrem Leben beschrieben, die sie mit einer bestimmten Emotion verbinden, also beispielsweise die Frage »Wann fühltest du Freude?« beantwortet. Diese Ereignisbeschreibungen wurden dann von fünf Bewerterinnen und Bewertern, sogenannten Annotatoren oder Annotatorinnen, gelesen und einer Emotion zugeordnet. So konnte geprüft werden, ob ein Dritter anhand dieser Beschreibung die Emotion erkennen kann, die der Autor gemeint hat. »Insgesamt zeigen sich hier gute Übereinstimmungen«, berichtet Padó. Bei mehr als der Hälfte der Beschreibungen trafen jeweils alle fünf Annotatorinnen und Annotatoren ins Schwarze. Darüber hinaus bestätigt das Experiment, wie sehr Emotionen in ihren Merkmalen variieren können. Außerdem belegt es, dass trotz vieler Übereinstimmungen zwischen dem deutschen und englischen Korpus die englischsprachigen Ereignisbeschreibungen

### Infos

#### zu den Studien

*Die Studie Crowdsourcing and Validating: Event-focused Emotion Corpora for German and English basiert auf dem Modell des International Survey on Emotion Antecedents and Reactions (ISEAR). Der Korpus wurde 1997 von den Psychologen Klaus R. Scherer und Harald G. Walcott unter Laborbedingungen entwickelt. In die – unter Mitarbeit von Crowdsourcern der Plattform Figure Eight Crowds entstandenen – Korpora deISEAR und enISEAR sind jeweils 1.001 ereignis-basierte Beschreibungen von Muttersprachlern aus Deutschland, Österreich, Großbritannien und Irland eingeflossen. deISEAR enthält 1.084 Sätze und 2.613 Symbole, enISEAR 1.366 Sätze und 3.066 Begriffe.*

[www.doi.org/10.18653/v1/P19-1391](http://www.doi.org/10.18653/v1/P19-1391)