

# WIE WISSEN WÄCHST

## WISSEN UND BILDUNG MIT DIGITALEN MEDIEN

# IWM



Leibniz-Institut für  
Wissensmedien

## LIEBE LESERIN, LIEBER LESER,

das Leibniz-Institut für Wissensmedien (IWM) ist ein international renommiertes, außeruniversitäres Forschungsinstitut, das grundlegend Wissensprozesse im Kontext digitaler Medien erforscht. Es beschäftigt sich mit Fragen, wie digitale Medien Wissensprozesse verbessern, Denken vertiefen und Verstehen optimieren können.

Wissen ist die zentrale Ressource von modernen Gesellschaften. Der effektive Erwerb und Austausch von Wissen sind wichtig für individuellen und sozialen Erfolg – ob durch Plattformen wie Wikipedia, durch interaktive Lernprogramme oder technische Geräte wie Tablets. Digitale Medien nehmen immer mehr Einfluss auf die Entstehung, den Erwerb, das Teilen und die Weitergabe von Wissen.

Das Leibniz-Institut für Wissensmedien erforscht, wie der Einsatz von digitalen Technologien beim Wissenserwerb hilft. Zum Beispiel haben die Forscherinnen und Forscher festgestellt, dass der Einsatz des Körpers oder soziale Prozesse dabei eine bestimmende Rolle spielen. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am IWM haben theoretische Modelle entwickelt, die beschreiben, wie Wissen konstruiert wird und welche Prozesse den Austausch von Wissen verzerren können.

Neben der Grundlagenforschung geht es am IWM auch um eine praktische Anwendung der Erkenntnisse. So hat das IWM Multi-Touch-Tische entwickelt, die sowohl Wissensinhalte digital für Lernende kognitionspsychologisch aufbereiten als auch Gruppen bei der Entscheidungsfindung helfen. Digitale Schulbücher, digitale Lernumgebungen für Hochbegabte, Nutzen beim Einsatz von sozialen Medien oder eine digitale Bildungsplattform: Anwendungsrelevanz wird bei der Grundlagenforschung des IWM groß geschrieben. Um diese sicherzustellen, arbeitet das IWM mit Schulen, Hochschulen, Museen und der Wirtschaft zusammen.

Diese Broschüre stellt Ihnen die Bandbreite der Forschung unserer sechs Arbeits- und unserer zwei Nachwuchsgruppen vor.

Mit herzlichem Gruß



**Prof. Dr. Ulrike Cress**  
Direktorin



# ARBEITSGRUPPE MULTIMODALE INTERAKTION

**INTERAKTIVE LERNUMGEBUNGEN**  
SENSOREN UND ALGORITHMEN ERKENNEN  
KOGNITIVE BELASTUNGSZUSTÄNDE DER  
NUTZER UND PASSEN DIGITALE LERN-  
INHALTE INDIVIDUELL DARAN AN.

LEITUNG: PROF. DR. PETER GERJETS



## Intuitive Interaktionen

Intuitiv wischen Kinderfinger über das Display des Smartphones der Eltern. Das Mädchen freut sich über die Fotos im digitalen Album und zieht sich die Details mit den Fingern groß. Als beim nächsten Wisch ein Bild mit einem Kreis und einem kleinen weißen Dreieck auftaucht, drückt das Mädchen neugierig auf das Symbol – und der Film läuft. Das Mädchen freut sich. Aber wo ist der Ton? Kein Problem für die Kleine: Mit dem Zeigefinger fasst sie spontan an den Tonregler auf dem Display und zieht ihn nach rechts – sie strahlt noch mehr.

Für Peter Gerjets ist die Betätigung des Kindes ein typisch multimodaler Interaktionsprozess mit einem digitalen Medium. Multimodal, weil bei der Interaktion mehrere Sinneswahrnehmungen zusammenwirken. In diesem Fall die Sinne Tasten, Sehen, Hören und der Bewegungssinn. Die Arbeitsgruppe „Multimodale Interaktion“ um Peter

Gerjets erforscht, welche Wirkmechanismen und Prozesse der Informationsverarbeitung bei solchen multimodalen Interaktionen mit digitalen Medien zugrunde liegen. In der Forschungslinie *Multimodale Schnittstellen* konzentriert sich das Team vor allem auf körperliche Interaktionen, die durch Gesten und Touch-Bewegungen oder durch physiologische Sensoren ausgelöst werden. Es will zum Beispiel herausfinden, wie manuelle Interaktionen mit Touch-Displays gestaltet sein sollten, um intuitiv bedienbar zu sein und den Erwerb von Wissen zu unterstützen.

## Kognitiver Belastungszustand

Eine Studie konnte nachweisen, dass räumlich-visuelle Informationen wie Bilder und Grafiken, die in Handnähe auf dem Display gezeigt werden, besser verarbeitet und behalten werden als solche, die weiter von den Händen entfernt gezeigt werden. Die Arbeitsgruppe konnte auch zeigen,

## MATHEMATIK ZUM ANHÖREN: DAS LEGO-PROJEKT

Beim Lego-Projekt komponieren Kinder mit Legosteinen auf einem interaktiven Tisch spielerisch Melodien. Durch das multimodale Zusammenspiel von körperlicher Erfahrung (embodiment) mit den Legosteinen und musikalischen Strukturen werden abstrakte mathematische Denkprozesse und kreative musikalische Fähigkeiten der Kinder stimuliert. Das Projekt erforscht neue Instruk-tions- und Lernformen für hochbegabte Schülerinnen und Schüler.

dass die Art und Weise, wie Informationen auf interaktiven Displays von einem Nutzer manipuliert werden, Aufschluss über seinen kognitiven Belastungszustand geben kann. Basierend auf diesen Studien wollen die Forscher digitale Lernumgebungen entwickeln, die Touch-Gesten oder physiologische Sensoren nutzen, um über einen Algorithmus automatisch zu erkennen, wie der aktuelle kognitive Belastungszustand des Nutzers ist. Damit könnte die Schwierigkeit von Lerninhalten an diesen Zustand angepasst werden, so dass ein Nutzer bei der Verarbeitung der Informationen konstant weder überfordert noch unterfordert ist. Bei der Entwicklung solcher adaptiver Lernumgebungen kooperiert das IWM-Team mit den Informatikern des Wilhelm-Schickard-Instituts der Universität Tübingen. In der zweiten Forschungslinie *Multiple Informationsquellen* wollen die Psychologinnen und Psychologen herausfinden, wie

Menschen beim digitalen Wissenserwerb über eine Suchmaschine komplexe und kontroverse Informationen vergleichen, abwägen und bewerten. Bei dieser Untersuchung stützen sich die Forscher auf multimodale Interaktionsdaten, die z. B. durch die Messung von Blickbewegungen, von Steuergesten oder von neuronaler Aktivität erhoben werden. Ein Ziel dieser Grundlagenforschung ist, durch Trainings die Kompetenz von unerfahrenen Nutzern bei der Bewertung von Informationen im Internet zu verbessern. Als weiteres Ziel ist die Veränderung der Gestaltung von Suchumgebungen angestrebt; zum Beispiel so, dass die Anordnung von Suchergebnissen keinen maßgeblichen Einfluss nimmt auf die Bewertungen des Nutzers. Denn eine Anordnung als Liste, wie man sie etwa bei Google findet, kann leicht zu Unrecht suggerieren: Informationen, die weiter oben stehen, sind wichtiger, glaubwürdiger und relevanter.

# ARBEITSGRUPPE REALITÄTSNAHE DARSTELLUNGEN

**LERNEN MIT REKONSTRUKTIONEN**  
WIE FUNKTIONIERT KOGNITIVER WISSENS-  
ERWERB BEI DIGITALER DARSTELLUNG VON  
REALEN GEGENSTÄNDEN?

LEITUNG: PROF. DR. STEPHAN SCHWAN



## Facetten von Authentizität

Von dem antiken Schiff sind nur ein paar Planken, ein Stück vom Mast und der Anker übrig. In jahrelanger Arbeit rekonstruieren Archäologen das Schiff in Originalgröße. Sowohl die Funde als auch die Rekonstruktion sollen im Museum ausgestellt werden. Was bedeutet das für die Besucher? Bevorzugen sie die fast 2000 Jahre alten authentischen Überreste, obwohl diese nur schwer zu verstehen sind? Oder ist für sie die Rekonstruktion wichtiger, da sie hier genau studieren können, wie das Schiff früher aussah und funktionierte? Was würden die Besucher sagen, wenn das Museum seine Erkenntnisse rund um das antike Schiff digitalisieren würde, so dass im Museum über eine App Detailwissen über Bauweise, Material und Nautik individuell angesteuert werden könnte?

Mit solchen Fragen beschäftigt sich die Arbeitsgruppe „Realitätsnahe Darstellun-

gen“ am IWM. Im Forschungsschwerpunkt *Authentizität* wollen die Psychologen wissen, wie sich die verschiedenen Facetten von Authentizität auf den Betrachter auswirken und welchen Einfluss diese auf Prozesse der Informationsverarbeitung und des Wissenserwerbs haben. Im Schwerpunkt *Erfahrungsoptimierung* untersuchen sie, wie die Verständlichkeit von Lerninhalten durch die Gestaltung realistischer audiovisueller Informationsdarstellungen und durch zusätzliche Interaktionsmöglichkeiten mit digitalen Medien verbessert werden kann. Ein Beispiel dafür wäre, wie man in die 3D-Rekonstruktion eines Exponates zoomen, sich das Exponat von allen Perspektiven ansehen sowie sich dazu passende Zusatzinformationen anzeigen lassen kann.

## Mentale Verarbeitungsprozesse

Die Wissenschaftler kommen damit grundlegenden Prozessen bei der mentalen Ver-

## UMGANG MIT SUGGESTIVEN FILMEN LERNEN

Stilmittel wie dramatische Musik, die Perspektive der Kamera oder Größe des gezeigten Objektes beeinflussen die Verarbeitung und die Interpretation von audiovisuellem Material. Forscher vom IWM haben Schüler durch spezielle Hinweisreize trainiert, diese Stilmittel zu erkennen. Die Schüler konnten so Videos kritischer reflektieren und wurden dadurch kompetenter im Umgang mit suggestivem Material.

arbeitung realitätsnaher Darstellungen auf die Spur: Wo die Aufmerksamkeit liegt und wie der Wissenserwerb stattfindet. Da zum Beispiel bei archäologischen Rekonstruktionen die Faktenlage häufig unvollständig ist und durch plausible, aber letztlich unsichere Elemente ergänzt werden muss, wollen die Forscher wissen, wie diese visualisierten Hypothesen vom Betrachter bewertet werden. Sind sich die Besucher von Museen über den Unterschied zwischen der realitätsnahen Darstellung einer Sache und der Realität selbst im Klaren? Die Psychologen wollen zudem untersuchen, wie gut solche realistischen Darstellungen ohne Vorwissen kognitiv verarbeitet werden. Falls der Umgang mit solchen Darstellungen gelernt werden muss, stellt sich die Frage, wie die notwendige Medienkompetenz vermittelt werden kann. Schließlich soll in empirischen Studien auch herausgefunden werden, wann ein hoher Grad an Darstellungs-

realismus für den Wissenserwerb förderlich ist und wann eine abstraktere Darstellung für das Verständnis besser ist. Ein Teil dieser Forschung zur realitätsnahen Darstellung findet nicht im Labor, sondern bei Feldstudien in Museen und Ausstellungen statt. Dabei kooperieren die Wissenschaftler der Arbeitsgruppe mit den acht Leibniz-Forschungsmuseen in ganz Deutschland. Ziel dieser Kooperation ist es, die Museen bei der audiovisuellen Aufarbeitung und Digitalisierung ihrer Forschungsinhalte zu unterstützen, so dass die kognitiven Verarbeitungsprozesse bei den Besuchern verbessert werden. Die Forschungsergebnisse der Arbeitsgruppe ermöglichen zudem, die Gestaltung von audiovisuellem und animiertem Lernmaterial zu verbessern.

# ARBEITSGRUPPE MULTIPLE REPRÄSENTATIONEN

## TABLETS IM UNTERRICHT

DIGITALE MEDIEN MÜSSEN GUT GESTALTET SEIN, DAMIT SIE SINNVOLL EINGESETZT WERDEN KÖNNEN.

LEITUNG: PROF. DR. KATHARINA SCHEITER



### Digitale Medien unterstützen Lernprozesse

Digitale Medien: Bei diesem Thema ist die Aufregung groß. Vor allem, wenn es um ihren Einsatz im Schulunterricht geht. Die einen haben Angst, den Anschluss zu verpassen. Die anderen befürchten eine totale Reizüberflutung. Dabei liegen die Vorteile auf der Hand. Digitale Medien sind unabhängig von Raum und Zeit einsetzbar. Digitale Medien sind dynamisch, interaktiv und modular. Digitale Medien kombinieren verschiedene Repräsentationsformate wie Text, Bild, Grafik, Audio und Video. Die Arbeitsgruppe „Multiple Repräsentationen“ von Katharina Scheiter untersucht, wie die unterschiedlichen Repräsentationsformate Text, Bild und Animation gestaltet sein und kombiniert werden müssen, damit digitale Medien Schülerinnen und Schüler im Lernprozess unterstützen. Für die Arbeitsgruppe sind für den erfolgreichen Erwerb von Wissen durch multimediale Lernan-

gebote zwei Prozesse von Bedeutung: der kognitive und der metakognitive Prozess.

### Widerspruch zwischen Text und Bild

Kognitiver Prozess: Wenn die Schülerinnen und Schüler für einen Lerninhalt Text und Bild (multiple Repräsentation) angeboten bekommen, müssen sie die wesentlichen Informationen aus dem jeweiligen Text und Bild auswählen und aufeinander beziehen. Erst die richtige Integration der relevanten Text- und Bildinformation trägt zu einem besseren Verständnis des Sachverhaltes bei. Die Forscherinnen und Forscher konnten in ihren Studien belegen, dass Lernende, die beim Integrieren unterstützt werden, bessere Lernergebnisse zeigen. Und wenn Text und Bild im Widerspruch stehen, braucht man länger, um die Informationen zu verarbeiten.

Metakognitiver Prozess: Wenn Schülerinnen und Schüler über einen längeren Zeitraum

## TÜBINGEN DIGITAL TEACHING LAB (TUEDILAB)

Tablets, Smartphones, digitale Tafeln: Lehrende lernen im digitalen Klassenzimmer des IWM, wie man mit digitalen Medien umgeht und welche Potenziale sie haben. Im TueDiLab wird auch erforscht wie die digitalen Medien in realen Unterrichtssituationen eingesetzt werden. Videoanalysen und Blickbewegungsaufzeichnungen geben Aufschluss darüber, wie die Schülerinnen und Schüler mit den digitalen Medien arbeiten und wie sie die Inhalte kognitiv verarbeiten.

eigenständig mit digitalen Medien Wissen erwerben wollen, müssen sie lernen, ihren aktuellen Wissenstand richtig einzuschätzen. Erst dann können sie selbst steuern, welche Inhalte sie noch lernen müssen, um das Lernziel zu erreichen (Selbstregulation). Wenn diese Prozesse grundlegend erforscht sind, dann können die Inhalte für die digitalen Medien so gestaltet werden, dass die Schülerinnen und Schüler bei ihren Lernprozessen effektiv angeleitet werden können. Zum Beispiel hilft eine grafische Kennzeichnung der korrespondierenden Text- und Bildinhalte vor allem Lernenden mit geringem Vorwissen bei der Integration der Information. Der Lernprozess kann durch eine verbale Anleitung verbessert werden, zum Beispiel durch eine Empfehlung, in welcher Reihenfolge Text und Bild verarbeitet werden sollen. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am IWM interessieren sich sowohl für die grundlagenwissenschaft-

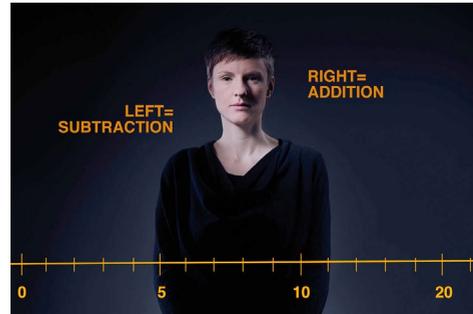
liche Erforschung des Lernens mit multiplen Repräsentationen als auch für Möglichkeiten, entsprechende Erkenntnisse für die Praxis nutzbar zu machen. Basierend auf der Grundlagenforschung am IWM konzipierte Katharina Scheiter zusammen mit Fachdidaktikern, Programmierern und einem Schulbuchverlag ein digitales Schulbuch für den Chemieunterricht. Das eChemBook läuft auf dem Tablet und enthält Texte, Bilder, Videos, Animationen sowie Simulationen mit touchbasierten Interaktionsmöglichkeiten. Das digitale Schulbuch wird unter Realbedingungen in der Praxis erprobt. Das Fazit bisher ist, dass Lehrer und Schüler einen nachhaltigen Zugewinn zu den bisherigen didaktischen Möglichkeiten im Chemieunterricht sehen. Die Forschung zeigt: Der Einsatz von digitalen Medien beim Wissenserwerb in der Schule ist per se weder gut noch schlecht. Vielmehr kommt es auf die Gestaltung, den Einsatz und die Anleitung an.

# NACHWUCHSGRUPPE NEURO-KOGNITIVE PLASTIZITÄT

## NEUROKOGNITION

ERFORSCHUNG DER NEURONALEN GRUNDLAGEN BEIM WISSENSERWERB ANHAND MATHEMATISCH-NUMERISCHER KOMPETENZEN.

LEITUNG: PROF. DR. KORBINIAN MOELLER



### Neuronale Grundlagen kognitiver Prozesse

„Wenn du von Donnerstag bis Montag in Berlin bist, für wie viele Nächte buchst du das Hotel?“ Unter dem Tisch strecke ich die Finger der rechten Hand nacheinander aus: „Freitag, Samstag, Sonntag, Montag.“ Vier Finger sind gestreckt, das bedeutet „vier Nächte.“ – Sind wir doch mal ehrlich. Auch wenn wir noch so abstrakt denken können, gelegentlich benutzen wir schon mal unsere Finger zum Zählen und Rechnen.

Für die Nachwuchsgruppe „Neuro-kognitive Plastizität“ am IWM ist der Einsatz von Fingern beim Rechnen ein ganz normales Phänomen. Das Team um Korbinian Moeller beschäftigt sich mit der Frage, wie das Gehirn des Menschen Informationen verarbeitet, um Wissen zu erwerben und um Wissen zu nutzen. Die Nachwuchsgruppe aus Forschenden der Psychologie, Medizin, Informatik und Linguistik untersucht die neuronalen Grundlagen von kognitiven Pro-

zessen. Die Forscherinnen und Forscher wollen zudem wissen, wie man Wissenserwerb verbessern kann, vor allem auch durch den Einsatz digitaler Medien.

### Erwerb numerischer Kompetenz

Für die Erforschung dieser Zusammenhänge konzentriert sich die Nachwuchsgruppe auf die grundlegenden Prozesse beim Erwerb von numerisch-mathematischen Kompetenzen. Erhalten beispielsweise Grundschüler in der 1. Klasse folgende Aufgabe: „Ist  $6+5$  größer oder kleiner als  $10$ ?“, müssen die Schüler verschiedene sogenannte „numerische Basisrepräsentationen“ aktivieren, um die Aufgabe zu lösen. Sie müssen unter anderem ein Verständnis von Zahlengröße haben, wissen, was Addition ist und das Ergebnis der Addition in Relation zur Zahl  $10$  setzen können. Erst das Zusammenwirken dieser Basisrepräsentationen ermöglicht korrektes Rechnen.

## EMBODIED COGNITION

Diese Theorie geht davon aus, dass eine enge Wechselwirkung zwischen Informationsverarbeitung (Kognition), Sinneswahrnehmungen (Sensorik) und körperlicher Bewegung (Motorik) besteht. Folglich kann abstraktes Wissen, wie z. B. numerische Konzepte, durch senso-motorische Erfahrungen mitgeformt werden. Entsprechend lässt es sich besser und nachhaltiger verfestigen, wenn es während des Lernens mittels senso-motorischer Erfahrungen verknüpft wird.

Trainings mit Grundschulern zeigten, dass diese besonders dann erfolgreich sind, wenn sie diese Basisrepräsentation gezielt trainieren. In einer Studie wurde zum Beispiel nachgewiesen, dass spezielle Trainingseinheiten mit den Fingern die Rechenkompetenz der Kinder verbessern. Die Forscher erklären diesen Befund mit der Theorie der „embodied cognition“, nämlich dass der Einsatz des Körpers Einfluss auf die Informationsverarbeitung im Gehirn hat. Weitere Studien zu körperlichen Bewegungen bei numerischen Übungen (wie das Bewegen auf einer digitalen Tanzmatte oder das Kippen eines Tablets) zeigen, wie wichtig der Einsatz des Körpers bei neurokognitiven Verarbeitungsprozessen ist. Mittels bildgebender Verfahren (funktionelle Magnetresonanztomografie, Diffusionsbildgebung) untersucht das Team die neuronale Plastizität des Gehirns beim (numerischen) Lernen wie auch die neuronalen Grundlagen

der Zahlenverarbeitung und des Rechnens. Zentrale Fragen sind dabei, welche Gehirnareale sind beim Rechnen beteiligt? Wie interagieren diese Areale über Faserverbindungen innerhalb des Gehirns miteinander? Wie verändern sich diese Interaktionen durch Lernprozesse? Zur Beantwortung dieser Fragestellungen untersucht das Team gesunde Erwachsene, Erwachsene mit Hirnschädigungen wie zum Beispiel nach einem Schlaganfall sowie Kinder mit und ohne Lernstörung. Die positiven Effekte der numerischen Trainings mit und ohne Einsatz digitaler Medien und deren neuronale Auswirkungen zeigen, wie die Grundlagenforschung zur Neurokognition am IWM konkret Erkenntnisse für den Bildungsbereich vorhält.

# ARBEITSGRUPPE SOZIALE PROZESSE

## ZUM WISSENSAUSTAUSCH MOTIVIERT

SOZIALE RAHMENBEDINGUNGEN.

LEITUNG: PROF. DR. KAI SASSENBERG



### Digitaler Wissensaustausch

Ob wir nun gerade gemeinsam für eine Prüfung lernen oder mit anderen in der Schule, an der Universität, in der Freizeit oder im Arbeitsteam zusammenarbeiten. Wir müssen oft unser Wissen mit anderen austauschen, um ein möglichst gutes Ergebnis zu erzielen. Projektteams in Unternehmen, die neue Lösungen entwickeln, müssen beispielsweise ihre Ideen im Team und mit Kooperationspartnern austauschen, um einen wirklich guten Vorschlag machen zu können. Studierende in Lerngruppen profitieren besonders dann voneinander, wenn sie sich gegenseitig Dinge erklären und voneinander lernen.

Der Austausch von Wissen mit anderen ist also in vielen Bereichen wichtig. Digitale Medien unterstützen uns dabei zunehmend. Wissen lässt sich mit anderen schnell und einfach über organisationale Wikis, E-Mails oder Gruppen in sozialen Netzwerken aus-

tauschen. Dies setzt allerdings voraus, dass die Beteiligten auch bereit sind, ihr Wissen zu teilen und Informationen von anderen anzunehmen – was tatsächlich nicht immer der Fall ist. Die Arbeitsgruppe „Soziale Prozesse“ um Kai Sassenberg erforscht deshalb, was Personen dazu motiviert, ihr Wissen mit anderen auszutauschen.

### Was zum Wissensaustausch motiviert

Um dieser Frage nachzugehen, konzentriert sich die Forschung der Arbeitsgruppe auf soziale Rahmenbedingungen, die uns zum Wissensaustausch motivieren – insbesondere dann, wenn Menschen spontan eigentlich dazu neigen, ihr Wissen für sich zu behalten. Wenn Menschen beispielsweise ihrem Gegenüber misstrauen, besser als ihre Lernpartner abschneiden wollen oder gerade eine machtvolle Position innehaben, neigen sie dazu, ihren eigenen Vorteil im Blick zu behalten. Das kann bedeuten, dass

## ERWARTUNGEN IM TEAM: PROJEKTE ZU NORMEN

Teams und Organisationen haben bestimmte Erwartungen (Normen), wie sich ihre Mitglieder verhalten sollten. Diese Erwartungen werden zumeist in medialen Selbstpräsentationen von Organisationen kommuniziert. Wann genau sind Mitglieder motiviert, sich danach zu richten? Können diese Erwartungen auch Stress auslösen? Und was passiert, wenn ein Mitglied sich anders als erwartet verhält? In neuen Projekten geht die Arbeitsgruppe diesen Fragen nach.

sie sich einen Wissensvorsprung sichern und wichtige Informationen eher für sich behalten. Individuen nehmen auch besonders wenig Informationen von anderen auf, wenn sie sich bereits eine Meinung gebildet haben und das Gefühl haben, diese verteidigen zu müssen oder wenn sie in einer machtvollen Position sind.

Die Arbeitsgruppe untersucht, wie sich auch unter solchen Umständen der Wissensaustausch fördern lässt. Ihre Ergebnisse zeigen: Sind die Mitarbeiter beispielsweise hoch mit ihrer Organisation identifiziert – empfinden sie also ein hohes Gefühl von Zugehörigkeit – sind sie eher bereit, ihren Kollegen ihr Wissen zur Verfügung zu stellen (zum Beispiel über organisationsinterne Wikis). Ebenso können gemeinsame Ziele Teammitglieder dazu motivieren, ihr Wissen an andere (zum Beispiel per E-Mail) weiterzugeben, die Informationen anderer offen anzunehmen und so zu guten gemeinsamen

Entscheidungen beizutragen. Und mächtige Personen lassen sich beispielsweise motivieren, zum Teamerfolg beizutragen, indem sie ihre Aufmerksamkeit auf andere richten statt auf sich selbst und sich so ihrer Verantwortung für das Team bewusst werden. Als Konsequenz nehmen sie unter anderem eher Ratschläge von anderen an.

Ziel der Forschungsarbeiten ist es also zum einen, die Prozesse zu verstehen, die den Wissensaustausch mit digitalen Medien fördern; zum anderen, die sozialen Rahmenbedingungen zu identifizieren, unter denen dieser Austausch in digitalen Kontexten besonders gelingen kann.

# ARBEITSGRUPPE WISSENSAUSTAUSCH

**STRATEGIEN GEGEN FILTER-BUBBLE**  
KOGNITIVE VERZERRUNGEN BEEINFLUSSEN  
DIE SUCHE UND BEWERTUNG VON INFORMATIONEN UND FILTERN SOMIT WISSEN.

LEITUNG: PROF. DR. DR. FRIEDRICH W. HESSE



## Kognitive Verzerrungen

Mieten oder kaufen? Eigentlich kam beides in Frage. So lange das Paar zur Miete wohnte, war die Argumentation so: In einer Mietwohnung sind wir flexibel, müssen nichts investieren und können jederzeit ausziehen. Mieten ist langfristig rentabler, wenn man sein Geld in Aktien investiert. Unterschwellig blieb aber der Gedanke, Eigentum zu erwerben. Als das Paar schließlich doch ein Haus kaufte, war es nach ein paar Recherchen im Netz bestens in der Lage, die vielfältigen Vorteile aufzuzählen, die ein Hausbesitz mit sich bringt. Menschen sind sehr gut darin, ihre aktuelle Meinung für gut begründbar zu halten und widersprüchliche Informationen beiseite zu schieben.

Für die Arbeitsgruppe „Wissensaustausch“ von Friedrich W. Hesse ist dieser Fall ein typisches Phänomen von kognitiven Verzerrungen. Diese treten immer auf, wenn Menschen Informationen suchen und diese

Informationen bewerten. Die Forscherinnen und Forscher haben herausgefunden, dass nicht nur beim Suchen und Bewerten von Informationen Verzerrungen auftreten, sondern auch beim Überprüfen von eigenen Annahmen, Überzeugungen und Meinungen. Auch Gruppenentscheidungen und Erinnerungsleistungen unterliegen Verzerrungen, denn Menschen tendieren in erster Linie dazu, die eigene Position zu verteidigen. Das heißt, Menschen filtern das angebotene Wissen der anderen, je nachdem wie stark es die eigene Position unterstützt oder gefährdet.

## Lösen von Problemen verbessern

In Studien konnte die Arbeitsgruppe zeigen, dass die gegnerische Position oft nicht bekannt ist, weil sie überhaupt nicht wahrgenommen wird. Und wenn sie wahrgenommen wird, dann wird diese Position viel kritischer bewertet als der eigene Standpunkt.

## WISSENSAUSTAUSCH DURCH MULTI-TOUCH-TISCH

Wenn Gruppen große Informationsmengen zusammen bearbeiten, um Entscheidungen zu treffen, neigen die Mitglieder dazu, nicht alle Informationen auszutauschen. So werden bei Entscheidungen der Gruppe nicht alle relevanten Informationen beachtet. Auf einem Multi-Touch-Tisch können große Informationsmengen visuell aufbereitet dargeboten und gemeinsam bearbeitet werden, so dass mehr relevante Informationen in den Entscheidungsprozess einfließen.

Die Arbeitsgruppe beschäftigt sich grundlegend mit der Frage, wie Menschen Wissen austauschen und wie digitale Medien diesen Wissensaustausch unterstützen. Ziel dabei ist es, anwendungsorientierte Szenarien zu entwickeln, die gegen Verzerrungen des Denkens angehen und das kognitive System entlasten. Die Forscher erhoffen sich damit, die Leistung von Gruppen beim Entscheiden und Lösen von Problemen zu verbessern. Dabei unterscheiden sie in ihren Studien, ob die Gruppen beim Austausch von Wissen räumlich beisammen oder an verschiedenen Orten verteilt sind.

Mit diesen Erkenntnissen aus der Grundlagenforschung versuchen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, über digitale Medien den Verzerrungen des kognitiven Systems entgegenzuwirken. Zum Beispiel, indem sie Diskussionsforen einrichten, die Menschen mit unterschiedlichen Positionen zusammenbringen. Oder indem sie die

Sichtbarkeit von anderen Positionen und Meinungen durch grafische Hervorhebungen erhöhen.

Es gibt auch die Möglichkeit, gezielt die Gruppenteilnehmer anzuleiten, einmal die Gegenposition einzunehmen und diese zu vertreten, oder die Aufforderung, die eigene Position überspitzt darzustellen. Auch gezielt Zweifel an der eigenen Position zu nähren, hilft den Menschen, den eigenen Standpunkt kritischer zu betrachten, um sich so für das Wissen der anderen zu öffnen.

Auf die Frage nach Mieten oder Kaufen gibt es keine eindeutig richtige Antwort. Viel wichtiger ist die Erkenntnis, dass es bei eigenen Entscheidungen, Urteilen oder Meinungen nicht nur schwarz und weiß, sondern sehr viele Zwischentöne gibt. Wer dies erkennt, hat eine wichtige Eigenschaft erworben, um im digitalen Informationsdschungel agieren zu können.

# ARBEITSGRUPPE WISSENSKONSTRUKTION

**KOLLABORATION ERZEUGT WISSEN**  
DURCH WECHELSEITIGE LERNPROZESSE VON  
INDIVIDUEN UND SOZIALEN SYSTEMEN  
WIRD NEUES WISSEN KONSTRUIERT.

LEITUNG: PROF. DR. ULRIKE CRESS



## Individuen und soziale Systeme lernen

Der Mechaniker ist ein Mitglied im Online-Forum „Sanfte Medizin“. Regelmäßig tauscht er sich über alternative Gesundheitsthemen aus. Bisher konnte er fast alle Beschwerden mit Tee, Wickel und frischer Luft kurieren. Nur eine Sache macht ihm seit Jahren zu schaffen: eine chronische Entzündung der Nasennebenhöhlen. Er hat alle Tipps des Forums ausprobiert: Nasenspülung, Globuli, Akupunktur oder spezielle Atemtechniken. Manche Tipps bringen kurzfristig Besserung. Aber die Entzündung kommt immer wieder zurück. Deshalb recherchiert er auf einer schulmedizinischen Plattform. Dort rät ihm der Online-Doc zu einem Facharztbesuch und einem operativen Eingriff. Als der Mechaniker in seinem alternativmedizinischen Online-Forum davon erzählt, raten ihm die Mitglieder ab, denn fast alle sind überzeugt, dass operative Eingriffe generell bei Entzündungen nichts bringen.

Für die Forscher der Arbeitsgruppe „Wissenskonstruktion“ von Ulrike Cress ist so eine Online-Diskussion ein typisches Beispiel von einem individuellen und kollektiven Wissensprozess.

## Modell der Ko-Evolution

Für diesen grundlegenden Prozess von Wissenskonstruktion wurde ein theoretisches Modell entwickelt, das Modell der Ko-Evolution kognitiver und sozialer Systeme. In diesem Modell setzt das Individuum in seiner digitalen Umgebung einen Lernprozess bei der Gruppe in Gang und die Gruppe wiederum löst durch ihre Reaktion einen Lernprozess beim Individuum aus. Oder anders ausgedrückt: Neues Wissen wird durch die gegenseitige Beeinflussung des kognitiven Systems (Individuum) und des sozialen Systems (Online-Community) konstruiert. Beim Einsatz des Ko-Evolutionsmodells zur Erforschung von Wissensprozessen durch

## SOCIAL TAGGING

In sozialen Medien wie Facebook oder Twitter können die Nutzer ihre Beiträge individuell mit Schlagwörtern versehen. Die sogenannten Tags (oder Hashtags) bündeln und strukturieren die Beiträge aller Nutzer, die den gleichen Tag benutzen. In den so entstandenen Tag Clouds bündeln sich die Assoziationen der Nutzer zu einem spezifischen Thema: Kollektives Wissen entsteht. Erste Studien zeigen, dass Nutzer von diesem Wissen profitieren können.

digitale Medien unterscheidet das IWM-Team die Wissenskonstruktion in informellen Kontexten wie in sozialen Netzwerken oder Web-Communities und die Wissenskonstruktion in formellen Kontexten wie Schulen oder Hochschulen. So analysieren die Forscher beispielsweise, wie auf Wikipedia durch die Zusammenarbeit (Kollaboration) verschiedener Individuen neues Wissen entsteht. Sie haben festgestellt, dass insbesondere kontrovers diskutierte Inhalte die Wissenskonstruktion fördern. Allerdings kommt es dabei auf das Ausmaß der Kontroverse an, denn zu viel schadet genauso wie zu wenig. Medizinische Online-Foren beeinflussen nicht nur die gesundheitsbezogene Wissenskonstruktion von Individuen. Sie verändern auch die Kommunikation zwischen Arzt und Patient. Vor allem, wenn das Gesundheitskonzept von Patienten stark von alternativen Online-Foren geprägt ist und dieses Kon-

zept dann auf das Gesundheitskonzept der Schulmedizin trifft und so Inkonsistenzen erzeugt. Hier erforscht das Team, wie digital erworbene medizinische Informationen den kognitiven Verarbeitungsprozess von Patienten verändern und wie dieses Patientenwissen das Gesundheitskonzept und die Kommunikation der Ärzte beeinflusst. Letztendlich geht der Mechaniker zu einem HNO-Arzt mit alternativmedizinischer Ausbildung. Dort lässt er nach eingehender Beratung einen endoskopischen Eingriff durchführen – und ist seither beschwerdefrei. Fast alle im Online-Forum „Sanfte Medizin“ freuen sich. Im Sinne des Ko-Evolutionsmodells hat auch das soziale System der Online-Community neues Wissen konstruiert, nämlich, dass ein operativer Eingriff nicht generell abgelehnt werden muss.

# NACHWUCHSGRUPPE SOZIALE MEDIEN

## SOZIALE NETZWERKE HELFEN

EINE SYSTEMATISCHE UND STRATEGISCHE PFLEGE DER SOZIALEN NETZWERKE BRINGT DEN NUTZERN VORTEILE IM BERUFSLEBEN.

LEITUNG: PROF. DR. SONJA UTZ



### Mehr Berufschancen durch Social Media

Früher war es einfach, denn wer die richtigen Kontakte hatte, bekam den lukrativen Auftrag oder die Anstellung. Heute versprechen berufliche Netzwerke wie XING oder LinkedIn den leichten Zugang zu einer Anstellung oder einem Auftrag. Berufseinsteiger und Menschen mit Berufserfahrungen diskutieren aber, ob die beruflichen Netzwerke dieses Versprechen tatsächlich einhalten.

Die Nachwuchsgruppe „Soziale Medien“ von Sonja Utz und ihr Team liefern Fakten für diese Diskussion. Sie erforschen, wie die Kommunikation in den sozialen Medien den Austausch und die Weitergabe von Wissen verändert. In der Forschungslinie *Strategischer Wissensaustausch mit sozialen Medien* interessieren sich die Forscherinnen und Forscher dafür, wie Menschen im beruflichen Kontext Wissen erwerben und weitergeben. Die Nachwuchsgruppe untersucht

nicht nur die beruflichen Netzwerke wie XING und LinkedIn, sondern auch Dienste wie Twitter und ResearchGate, das soziale Netzwerk für Forscherinnen und Forscher. Auch interne Kommunikationsplattformen von Unternehmen stehen im Fokus. Mit den „Enterprise Social Media“ nutzen Unternehmen in einem geschützten Raum die Kommunikations- und Darstellungsmöglichkeiten von öffentlichen Social-Media-Plattformen. Dabei geht es um den reinen Austausch von Daten und Informationen sowie um das gemeinschaftliche Arbeiten an Projekten über die internen sozialen Medien.

### Emotionale Unterstützung

In der zweiten Forschungslinie *Online Wissensnetzwerke* untersucht das Team, ob die etablierten Erkenntnisse der Sozialpsychologie zum „sozialen Kapital“ im digitalen Zeitalter der sozialen Netzwerke gültig bleiben. Die Erkenntnisse zum sozia-

## AMBIENT AWARENESS

Soziale Medien erzeugen einen neuen Weg, um mitzubekommen, was sich im eigenen Netzwerk abspielt. Zum Beispiel das Wissen, wo ehemalige Mitschüler gerade wohnen oder was sie gerne essen – obwohl man sie seit Jahren nicht mehr gesehen hat. Dieses Wissen wird durch den permanenten Nachrichtenfluss in den sozialen Medien erzeugt. Die Nutzer speichern diese Infohäppchen unbewusst und erwerben somit abrufbares Wissen von ihren Netzwerken.

len Kapital besagen: Wer starke Bindungen (strong ties) zu Familie und engen Freunden pflegt, erhält emotionale Unterstützung. Wer den Kontakt zu Bekannten pflegt (weak ties), erhält relevante Informationen. Die Forscher möchten herausfinden, ob virtuelle enge Verbindungen zu Familie und Freunden in sozialen Medien die Nutzer ebenso emotional unterstützen und ob ein großes Netzwerk mit vielen Bekannten auch wichtige Informationen liefert. Da in den sozialen Medien die Grenzen zwischen strong ties und weak ties verschwimmen, wollen sie herausfinden, ob sich dadurch in der Zuordnung der Unterstützung etwas ändert: zum Beispiel, ob weak ties, die früher Informationen lieferten, heute in den sozialen Medien auch emotional unterstützen. Sonja Utz und ihr Team erforschen auch, ob die permanenten Updates in den sozialen Medien durch Tweets und Statusmeldungen den Nutzern tatsächlich ein korrektes

Wissen über ihr Netzwerk vermitteln. Erste Forschungsergebnisse: Wer regelmäßig die Posts, Tweets und Statusmeldungen auch nur oberflächlich liest, entwickelt ein Wissen über die Mitglieder seines Netzwerkes. Dieses Wissen nennen die Forscher „ambient awareness“. Ebenso wichtig ist die Frage, ob soziale Medien nur die Illusion von Nähe und Freundschaft geben oder ob und unter welchen Umständen diese Freundschaften nachhaltig sind. Die ersten Forschungsergebnisse zu den beruflichen Netzwerken sind eindeutig: Wer sich bei XING oder LinkedIn anmeldet, hat einen Wissensvorsprung und bekommt eher einen Auftrag oder eine Anstellung. Diese beruflichen Netzwerke fördern die Karriere aber nur dann, wenn man sich regelmäßig einloggt, sein Profil pflegt, aktiv mit den anderen Mitgliedern kommuniziert sowie seine Netzwerkkontakte gezielt und strategisch auswählt.

# E-TEACHING.ORG EIN PORTAL FÜR HOCHSCHULEN

## E-LEARNING FÜR HOCHSCHULEN

INFORMATIONEN ZUR GESTALTUNG VON HOCHSCHULBILDUNG MIT DIGITALEN MEDIEN: WISSENSCHAFTLICH FUNDIERT UND PRAXISORIENTIERT.

LEITUNG: DR. ANNE THILLOSEN



### Digitale Medien in der Hochschullehre

Für diese medienpraktische Lehrveranstaltung an der Universität Tübingen hatten sich die Lehrenden etwas Besonderes überlegt. Die Studierenden mussten Laptop, Tablet oder Smartphone mitbringen. Während eine Gruppe dem Plenum ihr Konzept präsentierte, konnten die anderen Studierenden über eine interne Social-Media-Plattform direkt Feedback geben: Anmerkungen, Fragen, Ergänzungen und Anregungen. Alles in Echtzeit. Ungefiltert. Mehr als 20 Studierende beteiligten sich im Schnitt an der Diskussion zu dem jeweiligen Vortrag: Ein vielfältiges Feedback dank dem Einsatz von digitalen Medien und Social-Media-Plattform. Solche Lehrveranstaltungen freuen das Team von e-teaching.org. Das Informationsportal ist ein Angebot des IWM mit dem Ziel, digitale Medien an Hochschulen einzusetzen, um die Qualität der Lehre zu verbessern, das Lernen zu unterstützen

und die Organisation des Studienbetriebs zu erleichtern. Für das Portalteam von e-teaching.org um Anne Thillozen steht fest, dass das Potenzial der digitalen Medien für Lehr- und Lernzwecke an Hochschulen noch lange nicht ausgeschöpft ist.

### Forschen. Lehren. Experimentieren.

Die Arbeit von e-teaching.org ist vielfältig: Die Redaktion recherchiert Informationen zu didaktischen, technischen und organisatorischen Aspekten von E-Learning. Das Portalteam vernetzt sich mit anderen Einrichtungen und Akteuren im deutschsprachigen Raum, die im Bereich E-Learning forschen, lehren und experimentieren. Mehr als 90 Partnerhochschulen haben Kooperationsverträge mit e-teaching.org abgeschlossen. Alle Partnerhochschulen erhalten Zugang zum Redaktionssystem des Portals und können dort die E-Learning-Aktivitäten ihrer Hochschule präsentieren.

## THEMENSPECIALS

In einem „Themenspecial“ wird jeweils ein spezifischer inhaltlicher Aspekt von E-Learning von unterschiedlichen Seiten her beleuchtet. So konnten im Themenspecial „Lehren und Lernen mit Videos“ Portalbesucher erfahren, was die Grundlagenforschung des IWM zum didaktischen Einsatz von Videos in der Lehre zu sagen hat. Sie konnten aber auch ganz konkret lernen, wie man mit den einfachen Mitteln der Legetechnik selbst Erklärvideos für die Lehre produzieren kann.

**Grundlagenartikel und Studienergebnisse zu E-Learning, ein Glossar, Online-Events, Diskussionsforen:** In unterschiedlichen Formaten bietet die Redaktion sowohl Einsteigern einen niedrigschwelligen Zugang als auch Experten ein Forum zum fachlichen Austausch. Die Community bietet allen Mitgliedern die Möglichkeit, ein Profil anzulegen, eigene Projekte vorzustellen und sich auszutauschen. Die hauseigene Medientechnik sorgt dafür, dass die redaktionellen Inhalte auf allen Endgeräten nutzbar sind und testet innovative Tools.

Das Redaktionsteam von e-teaching.org ist eng verzahnt mit der Grundlagenforschung des IWM durch die AG „Wissenskonstruktion“ unter Leitung von Ulrike Cress. Die Forscher können auf dem Portal die Ergebnisse ihrer Studien zu Wissenserwerb und Wissensaustausch präsentieren. Und sie erhalten Anregungen, wo und für wen ihre Forschungsthemen praktisch relevant sind.

Für die Studierenden der Medienwissenschaft war der unmittelbare Einsatz von Social Media und digitalen Medien im Seminar eine ganz neue Erfahrung. Auf der einen Seite fanden sie es anregend, ihren Kommilitoninnen und Kommilitonen noch während der Präsentation Feedback zu geben. Diese vielfältigen Hinweise hätten die meisten nach der Präsentation wahrscheinlich nicht mehr im Plenum kommuniziert. Auf der anderen Seite aber konnten die Studierenden der Präsentation nicht mehr richtig folgen, während sie Feedback gaben. Das Fazit für die Dozenten: Der Einsatz von Social Media und digitalen Medien hat sich gelohnt, aber das nächste Mal wird die digitale Feedbackrunde erst nach dem Ende der Präsentation gestartet. Wenn solche Erfahrungen auf e-teaching.org geteilt werden, kann Lehre mit digitalen Medien gemeinsam konstruktiv weiterentwickelt werden.

## WER IST DAS IWM

Das Leibniz-Institut für Wissensmedien (IWM) wurde 2001 als außeruniversitäres Forschungsinstitut gegründet und ist Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft. Es wird von der gemeinnützigen Stiftung „Medien in der Bildung“, Stiftung bürgerlichen Rechts, getragen. Am IWM arbeiten über 110 Personen in den Bereichen Forschung, Medientechnik, Verwaltung und Service. Neben Psychologinnen und Psychologen forschen am IWM auch Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus anderen Disziplinen wie z. B. Neurowissenschaften, Pädagogik, Informatik und Kunstgeschichte.

Gemeinsam erarbeiten sie Projekte, die ganz unterschiedliche Perspektiven erfordern. Entsprechend dem Motto der Leibniz-Gemeinschaft „theoria cum praxi“ soll die Grundlagenforschung zur Verbesserung der Praxis beitragen. Die Forschung am IWM wird sich künftig insbesondere auf die Praxisfelder Schule, Hochschule, wissensbezogene Internetnutzung, Wissensarbeit mit digitalen Medien und Wissensvermittlung in Museen fokussieren. 2009 hat das IWM den ersten WissenschaftsCampus Tübingen „Bildung in Informationsumwelten“ zusammen mit der Universität Tübingen gegründet, der ab 2017 unter dem Titel „Kognitive Schnittstellen“ weitergeführt wird.

## DAS IWM FÖRDERT DEN NACHWUCHS

Exzellente, anwendungsorientierte Grundlagenforschung braucht erstklassige Rahmenbedingungen. Dazu gehört neben strategischen Kooperationen mit anderen Forschungseinrichtungen auch eine strukturierte Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses. Doktorandinnen und Doktoranden am IWM sind in eine wissenschaftliche Förderung eingebunden, die ein effizientes Promovieren ermöglicht. Die Nachwuchsforscher werden von zwei Wissenschaftlerinnen bzw. Wissenschaftlern betreut – meist in Kooperation mit dem Psychologischen Institut der Universität Tübingen. Jede Doktorandin und jeder Doktorand ist fest in eine Arbeits- oder Nachwuchsgruppe eingebunden. Gemeinsame Methodenseminare, Weiterbildungsangebote, Arbeit mit modernster digitaler Technik und Auslandsaufenthalte komplettieren das Angebot des IWM für die Promovierenden.

Seit 2016 setzt das IWM neue Maßstäbe auch in der Post-Doc-Nachwuchsförderung. Das Post-Doc-Netzwerk ermöglicht den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern des Instituts, ein selbstständiges Forschungsprofil zu entwickeln und damit ein vom Vorgesetzten unabhängiges, autonomes Forschungsfeld selbstständig zu beschreiten. Es stehen Mittel zur Verfügung, um internationale Workshops auszurichten, Gäste einzuladen und selbst einige Monate im Ausland zu forschen. Zusätzlich gibt es Ressourcen, um eigene Forschungsanträge auf weitere Drittmittel vorzubereiten.

Aktive Förderung von Chancengleichheit, Gleichstellungsstandards der DFG sowie die zertifizierte Vereinbarkeit von Beruf und Familie runden die Attraktivität des IWM für alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ab.

Leibniz-Institut  
für Wissensmedien  
Schleichstraße 6  
72076 Tübingen  
Tel. +49 7071 979-0  
Fax +49 7071 979-100  
www.iwm-tuebingen.de

### Texte

Oliver Häußler, Grasshopper Films  
und IWM

### Bildnachweise

Christoph Jäckle: S. 3  
Eva Oswald, Grasshopper Films: alle übrigen

Mitglied der  
  
Leibniz-Gemeinschaft





Leibniz-Institut für  
Wissensmedien

