

Mensch & Maschine

«Technik an sich ist noch kein Konkurrenzvorteil»

Das Internet der Dinge, künstliche Intelligenz und Industrie 4.0 machen die Arbeitswelt einfacher und komplexer zugleich. Wenn alles automatisiert abläuft, wo bleibt da der Mensch? Toni Wäfler, Professor am Institut Mensch in komplexen Systemen, gibt Antworten.

→ INTERVIEW: JENS STARK & BARBARA MOOSER, FOTOS: SAMUEL TRÜMPY

ZUR PERSON

Prof. Dr. Toni Wäfler ist Arbeitspsychologe am Institut Mensch in komplexen Systemen an der Hochschule für Angewandte Psychologie der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW), dessen Leiter er von 2005 bis 2009 war. Er hat an der Universität Zürich Psychologie, BWL und Informatik studiert und am Institut für Arbeitspsychologie der ETH Zürich geforscht. Seine Arbeitsschwerpunkte sind Sicherheit und Human Factors, Soziotechnische Systemgestaltung, Mensch-Technik/Computer-Interaktion, Organisationsentwicklung und Changemanagement.

→ www.fhnw.ch/personen/toni-waefler

Als Arbeitspsychologen untersuchen Toni Wäfler und seine Kolleginnen und Kollegen, wie Menschen mit der zunehmenden Komplexität der Arbeitswelt zurechtkommen. Im Mittelpunkt der Forschung steht dabei die Frage, wie Technologien und Arbeitsprozesse gestaltet sein müssen, damit sie die Gesundheit und Leistungsfähigkeit von Menschen fördern; aber auch, welche Auswirkungen die zunehmende Komplexität auf die Sicherheit und Zuverlässigkeit soziotechnischer Systeme hat.

Computerworld: Ihr Institut hat wohl gerade viel zu tun, denn die Systeme werden immer komplexer – Stichwort Industrie 4.0. Wie sehen Sie das künftige Verhältnis von Mensch und Technologie?

Toni Wäfler: Ich sehe es in einer geschickten Kooperation zwischen Mensch und Maschine. Technologie an sich macht noch keinen Konkurrenzvorteil aus, da mein Konkurrent dieselbe Technologie einsetzen kann. Der eigentliche Vorteil entsteht durch eine bessere Nutzung von Technologie. Die Art und Weise, wie man die Technologie in die eigenen Abläufe einbaut, wie die Mitarbeiter mit ihr umgehen und wie sie diese nutzen, macht den eigentlichen Unterschied aus, nicht die Technologie an sich.

CW: Trotzdem scheint die Rolle des Menschen gefährdet zu sein, schliesslich gibt es Prognosen, denen zufolge fast die Hälfte heutiger Jobs wegfallen werden?

Wäfler: Es gibt da ganz unterschiedliche Prognosen. Die einen sagen, dass die wenig qualifizierten Jobs von Technik ersetzt werden, dadurch aber besser qualifizierte Aufgaben entstehen, die auch arbeitspsychologisch sinnvoll für Menschen sind. Schlussendlich also ein positiver

Effekt. Andere Szenarien besagen, dass eher die mittelqualifizierten Arbeitsplätze betroffen sein werden. Viele Studien gehen davon aus, dass mehr Jobs verloren gehen, als neue geschaffen werden. Wenn das zutrifft, wird die Politik neue Konzepte für die Zukunft der Arbeit entwickeln müssen. Persönlich sehe ich das aber optimistischer. Es gibt auch Studien, die allein für die produzierende Industrie in Deutschland einen Zuwachs von 390 000 Arbeitsplätzen infolge von Industrie 4.0 prognostizieren. Das deckt sich übrigens mit Erfahrungen aus der Vergangenheit: Technologieschübe haben schlussendlich immer zu mehr Beschäftigung geführt. Übrigens haben wohl noch nie so viele Leute in der Schweiz Beschäftigung gehabt wie heute – trotz aller Automatisierungswellen.

Nach wie vor gilt allerdings: Menschen und Maschinen funktionieren sehr unterschiedlich. Die Technik ist – zumindest beim heutigen Stand – bei gut strukturierten Problemen im Vorteil. Zwar wird Technik immer leistungsfähiger. Sie braucht aber viele Beispiele, an denen sie lernen kann. Bei der Bewältigung von Ausnahmesituationen und bei der Lösung wenig strukturierter Probleme sind Menschen besser. Sie können sehr gut mit unscharfen Informationen umgehen und erkennen auch bei viel Rauschen noch Strukturen. Darüber hinaus sind sie improvisationsfähig, können Erfahrungen aufbauen und auch etwas «im Gefühl» haben, ohne dass sie richtig wissen, warum. Hier scheitern Maschinen.

CW: Können Sie das anhand eines Beispiels illustrieren?

Wäfler: Nehmen wir eine für uns Menschen einfache Aufgabe wie das Abwaschen von Geschirr mit der Hand. Dazu ist derzeit noch kein Roboter in der Lage und wird dies auch in überschaubarer Zukunft nicht sein, wie selbst Robo- →

«Die Frage ist doch, ob wir wirklich so viel Geld in künstliche Intelligenz investieren sollen, um damit natürliche Intelligenz zu ersetzen»

Toni Wäfler



«In älteren Cockpits waren die Steuerknüppel von Piloten und Kopiloten verbunden...



... das heisst, derjenige, der nicht flog, sah ständig, was der andere machte. Dann wurden moderne Cockpits eingeführt, die keinen Steuerknüppel mehr haben, sondern eine Tastatur...

tik-Experten einräumen. Nur schon eine etwas anders geformte Tasse zu verarbeiten, überfordert ihn, während das für uns Menschen «Peanuts» ist. Der Roboter ist nur in den Bereichen stark und kann sich Dinge selbst beibringen, die sehr stark strukturiert sind. Umgekehrt gibt es Dinge, die für den Menschen schwierig und für eine Maschine einfach sind: Immer dann, wenn es viele Daten zu verarbeiten gilt oder viel gerechnet werden muss. Die Diskussion, ob die Maschine den Menschen ersetzen kann, also imitiert, was der Mensch bereits tut, steht für mich nicht im Vordergrund.

«Roboter können gewisse Dinge nicht, beispielsweise etwas ausprobieren oder weiterentwickeln»

Toni Wäfler

Die Frage ist doch, ob wir wirklich so viel Geld in künstliche Intelligenz investieren sollen, um damit natürliche Intelligenz zu ersetzen. Sollten wir nicht eher mindestens gleich viele Mittel in die natürliche Intelligenz investieren – und noch viel mehr, um diese beiden zu kombinieren?

CW: Wie genau stellen Sie sich das Mensch-Maschine-Team vor?

Wäfler: Lassen Sie mich das anhand selbstfahrender Autos illustrieren. Diese können heute ja noch nicht alle Situationen bewältigen. Deshalb steht dort im Kleingedruckten, dass die Verantwortung nach wie vor beim Fahrer liegt. Arbeitspsychologen wissen aber, dass kein Mensch stunden- und kilometerlang hochaufmerksam sein kann, um jederzeit eingreifen zu können, wenn er im Grunde nichts zu tun hat. So

funktionieren wir Menschen nicht. Wir schweifen dann mit den Gedanken ab und beschäftigen uns mit anderen Dingen. Wenn dann die Selbstfahrttechnik des Autos nicht funktioniert, sind wir nicht zur Stelle. Hinzu kommt, dass wir Fähigkeiten verlieren, wenn wir sie länger nicht ausüben. Das führt dazu, dass der Mensch, wenn das selbstfahrende Auto in eine gefährliche Situation gerät, gar nicht mehr eingreifen kann, weil er das Fahren nicht mehr beherrscht.

Dieser Prozess des «Deskilling» kann im industriellen Umfeld noch weitere Folgen haben. Nicht nur Erfahrungen und Fähigkeiten gehen verloren, sondern auch das «Know-why». Oft wird zwar das «Know-how» relativ gut dokumentiert und weitergegeben. Dagegen verschwindet das «Know-why». Die Leute wissen dann noch, wie man etwas macht, weil es in der Anleitung steht. Aber nicht mehr, warum.

CW: Warum ist das Warum so wichtig?

Wäfler: Ein Beispiel, das ich selbst erlebt habe: Weil Arbeitsanweisungen verwechselt wurden, kam der komplette Ablauf durcheinander. Der Prozess war zwar richtig definiert, wurde dann aber fälschlicherweise anderswo angewendet. Dies konnte nur passieren, weil den Ausführenden nicht mehr bekannt war, warum sie etwas gerade auf diese Art und Weise durchführen sollten. Sie sind der Prozessbeschreibung quasi blind gefolgt.

CW: Zurück zum Auto. Wie müsste es also konstruiert werden, damit Mensch und Maschine in Kombination eine höhere Leistungsstufe erreichen können?

Wäfler: Der Ansatz, möglichst viel zu automatisieren, und den Rest dem Menschen zu überlassen, funktioniert jedenfalls nicht. Man muss sich vielmehr überlegen, welche Rolle der Mensch im Mensch-Maschine-System übernehmen soll. Dann muss man das Zusammenwirken von Mensch und Technik so gestalten, dass er diese Rolle auch wahrnehmen kann. Vielleicht hilft ein Beispiel aus der Luftfahrt für das Verständnis: In älteren Cockpits war es so, dass das Steuer des Piloten mit jenem des Kopiloten verbunden war. Das heisst, derjenige, der nicht flog, sah ständig, was der andere machte. So konnten sie sich gegenseitig überwachen und gegebenenfalls eingreifen. Dann wurden moderne Cockpits ein-



... der Kopilot wurde so aus dem Arbeitsprozess ausgeschlossen»

geführt, die keinen Steuerknüppel mehr haben, sondern eine Tastatur. Wenn der Pilot also ein Manöver durchführt, tippt er dieses ein. Der Kopilot sieht nicht mehr direkt, was der Pilot tut. Dies zu verändern, war nicht intendiert, sondern quasi eine unerwünschte Nebenwirkung der Technikgestaltung.

CW: Müsste man also ein Feedback-System einbauen?

Wäfler: Genau. Drei Aspekte sind wichtig, damit der Mensch die Kontrolle über automatisierte Prozesse behält: Er muss den Prozess verstehen, er muss abschätzen können, wie sich der Prozess entwickeln wird, und er muss ihn beeinflussen können. Auf's Auto übertragen könnte dies bedeuten, dass der Fahrprozess nur teilautomatisiert wird und dass diese Teilautomatisierung ein- und ausschaltbar ist. Nur so kann ich meine Rolle wahrnehmen, den Prozess unter meiner Kontrolle zu behalten.

CW: Wenn aber Menschen immer dabei sind, wo bleibt da die Effizienzsteigerung und Ersparnis? Schliesslich führen Firmen genau aus diesen Gründen Roboter ein.

«Viele Studien gehen davon aus, dass mehr Jobs verloren gehen, als neue geschaffen werden. Wenn das zutrifft, wird die Politik neue Konzepte für die Zukunft der Arbeit entwickeln müssen»

Toni Wäfler

Wäfler: Es kommt darauf an, mit welchen Kriterien man dies misst. Kurzfristig erreicht man sicher durch die reine Automatisierung einen finanziellen Gewinn. Aber wenn man in Betracht zieht, dass durch die Automatisierung relevante Fähigkeiten verloren gehen, ist längerfristig mit ökonomischen Einbussen zu rechnen.

Ich kann Ihnen sogar ein Beispiel nennen: Wir hatten ein Projekt, bei dem der Roboter zum Schleifen von Gelenken eingesetzt werden sollte. Es war alles andere als einfach, dem Roboter die Fingerfertigkeit der Arbeiter beizubringen. Das ist nur gelungen, indem die Arbeiter den Roboter steuerten und er sich dies merkte. Es bedurfte also des speziellen Know-how-Transfers vom Arbeiter zum Roboter. Doch dann musste man feststellen, dass die Roboter nur solche Produkte schleifen konnten, bei denen es ihnen ein Arbeiter beigebracht hatte. Sollte ein neues Produkt bearbeitet werden, war die Maschine nicht in der Lage, dies zu erlernen. Den Arbeiter konnte man dagegen darum bitten auszufragen, wie er das neue Gelenk am besten herstellt. Darum meine ich, kurzfristig schleift der Roboter ökonomischer als ein Arbeiter, aber der Roboter kann gewisse Dinge nicht, beispielsweise etwas ausprobieren oder etwas weiterentwickeln. Und wenn die Arbeiter, die es noch können, in Pension gehen, kann es keiner mehr.

CW: Können es sich Firmen denn leisten, die Arbeiter weiter zu beschäftigen nur für den Fall, dass sie dem Roboter wieder etwas Neues beibringen müssen? →

Anzeige

Schweizer IT-Grösse mit vier Buchstaben? ELCA

ELCA – Ihr Schweizer Partner in Beratung, Entwicklung und Implementierung

- Full Service Anbieter mit Know-how bei Beratung, Lösungen, Services, Dienstleistungen
- Seit fast 50 Jahren in Projekten jeder Grösse: technische Spitzenleistung in bester Schweizer Qualität
- Mehr als 750 hochqualifizierte Mitarbeitende, über 50% mit Masterabschluss oder Promotion
- Innovative Liefermodelle und Fixpreisprojekte wie „Software Factory“ und Offshore-Zentrum
- In Schweizer Privatbesitz, neutral, herstellerunabhängig

www.elca.ch

ELCA
We make it work.

Wäfler: Doch, ich glaube schon. Es braucht diese Kombination. Der Ansatz, mit Technologie Menschen ersetzen zu wollen, funktioniert nur dort, wo es tatsächlich gelingt, den Prozess ohne den Menschen laufen zu lassen. Sobald ich aber noch einen Menschen brauche, der etwas überwachen, weiterentwickeln oder eingreifen soll, wenn etwas nicht klappt, dann funktioniert die Vollautomatisierung nicht. Dann brauche ich Menschen, die diese Kompetenz haben, und zwar nicht nur für heute, sondern auch um diese Systeme weiterzuentwickeln. Konkret heisst das, gewisse Dinge sollten nur teilweise oder gar nicht automatisiert werden, um den Men-

CW: Welche Rolle spielen Sie als Arbeitspsychologen bei der Erstellung neuer Kooperationsmodelle zwischen Mensch und Maschine?

Wäfler: Die Psychologie hat viel Wissen darüber, wie der Mensch bei der Arbeit funktioniert, unter welchen Bedingungen er gut funktioniert und motiviert ist respektive unter welchen Bedingungen Motivation, Engagement und das Interesse, Erfahrungswissen aufzubauen, verschwinden. Nichtsdestotrotz handelt es sich nicht um eine exakte Naturwissenschaft, bei der man Standardrezepte anwenden oder Berechnungen über die Wirkung anstellen kann.

Unsere Aufgabe ist es sicherzustellen, dass die Techniker das System so bauen, dass es der Art und Weise entspricht, wie die Leute es nutzen. Was wir nicht wollen, ist, dass es umgekehrt läuft, dass der Techniker also eine Maschine baut und der Psychologe soll dann dafür sorgen, dass die Menschen so funktionieren, wie der Techniker gemeint hat, dass sie funktionieren. Wir wollen verstehen, wie Menschen funktionieren und dann mit dem Techniker zusammen eine Maschine bauen, die dies berücksichtigt.

Apple ist meiner Meinung ein schönes Beispiel dafür. Steve Jobs soll ja gesagt haben, es gebe keine schlechten User, nur schlechte

Technik. Will heissen: Wenn ich eine Technik so baue, dass die Anwender damit nicht arbeiten können, dann sind nicht die User dumm, dann ist die Technik schlecht. Hier liegt eines der Erfolgsrezepte von Apple. Sie haben bei allem, was sie entwickelt haben, immer den User ins Zentrum gestellt.

CW: Gibt es ein konkretes Projekt, bei dem Sie so vorgegangen sind?

Wäfler: Ja, wir entwerfen für Firmen im Anlagengeschäft eine IT-Plattform zur Verbesserung der Kooperation. Das Problem ist, dass ein Auftrag erteilt werden muss, bevor die Spezifikationen für das Produkt fertiggestellt sind. Es muss also immer für ein halb fertig spezifiziertes Produkt eine Offerte gemacht und ein Auftrag erstellt werden, der sich nur langsam konkretisiert. Das bedeutet, dass Lieferant, Kunden und Sublieferant gut miteinander kooperieren können müssen. Die Idee war, diese schwierige Kooperation zu «digitalisieren» und eine Art soziales Netz für die Zusammenarbeit aufzubauen. Bei diesem Projekt arbeiten wir mit der Hochschule für Technik der FHNW zusammen. Gemeinsam gehen wir den Fragen nach, wie die Akteure überhaupt miteinander kooperieren, wie diese Zusammenarbeit unterstützt werden könnte sowie was die Schwächen und Stärken eines solchen Netzes sind. Wir müssen also aus psychologischer Perspektive das System genauso sauber analysieren, wie dies die Techniker mit ihren Methoden tun. Was sind beispielsweise die Voraussetzungen, dass sie konstruktiv zusammenarbeiten können? Welche Vertrauensbeziehungen gibt es überhaupt und wie schafft man Vertrauen? Die IT-Plattform muss diese Aspekte berücksichtigen, dann ist die Chance grösser, dass sie wirklichen Nutzen bringt.



«Gewisse Qualitäten, die für das Vertrauen wichtig sind, kann mir Technik nicht bieten»

CW: Wo gibt es da Ihrer Meinung nach noch Probleme bei der Zusammenarbeit zwischen der technischen und der arbeitspsychologischen Seite?

Wäfler: Womit wir immer noch zu kämpfen haben, ist, dass unser Wissen über den Faktor Mensch oft unter dem Begriff des gesunden Menschenverstands subsumiert wird.

«Der Ansatz, möglichst viel zu automatisieren, und den Rest dem Menschen zu überlassen, funktioniert nicht»

Toni Wäfler

schen im Prozess zu halten. Nicht weil es kurzfristig ökonomischer ist, sondern weil der Mensch Erfahrungswissen aufbauen kann, das in der Zukunft weiter benötigt wird.

CW: Ist das Bewusstsein dafür, dass es eine geschickte Mensch-Maschine-Kooperation in Zukunft braucht, bei den Unternehmen vorhanden?

Wäfler: Ich habe den Eindruck, dass sich viele der Problematik heute bewusster sind als beispielsweise in der letzten Automatisierungswelle mit CIM (Computer Integrated Manufacturing). Die Tatsache, dass Sie mich als Computer-Fachzeitschrift interviewen und nach arbeitspsychologischen Aspekten fragen, zeigt, dass es ein anderes Bewusstsein gibt, das bei der letzten Welle gefehlt hat.

Toni Wäfler (l.) mit Jens Stark und Barbara Mooser von Computerworld



Miks

Das **Institut Mensch in komplexen Systemen (Miks)** ist ein Fachbereich der Hochschule für Angewandte Psychologie an der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) in Olten. Das Miks stellt Erkenntnisse und Produkte bereit, die geeignet sind, die Prozesszuverlässigkeit in komplexen Systemen zu fördern.

→ www.fhnw.ch/aps/miks

Das ist eine Vereinfachung und vermittelt dem Techniker, der ein psychologischer Laie ist, die Überzeugung, ebenfalls zu wissen, wie die Zusammenhänge funktionieren.

In der Psychologie ist es im Grunde wie im Fussball: Viele haben das Gefühl, Experte zu sein, weil sie meinen, etwas lasse sich mit dem gesunden Menschenverstand erklären. Das lässt es sich natürlich zum Teil auch. Es gibt aber auch viel psychologisches Fachwissen, das man professionell in diese Prozesse einfließen lassen muss, das heisst, man muss dann auch mit den entsprechenden Fachleuten zusammenarbeiten.

CW: Zum Schluss noch eine persönliche Frage. In Japan gibt es bereits Roboter, die alte Menschen pflegen. Würden Sie sich von einem Roboter pflegen lassen?

Wäfler: Das kommt ganz darauf an, bei was. Wenn es nur um den Prozess geht, wenn es also einfach nur richtig funktionieren soll, warum nicht? Bei der Altenpflege geht es aber bestimmt auch um die zwischenmenschliche Beziehung. Ich bräuchte daher für die meisten Aufgaben einen Menschen, der mich als Mensch wahrnimmt und ich ihn umgekehrt ebenfalls. Nur bei einem Pfleger aus Fleisch und Blut kann ich wirklich das Gefühl haben, dass er sich für mich verantwortlich fühlt, es richtig machen möchte und sich anstrengt. Einem Roboter geht das ab. Dem bin ich egal. Gewisse Qualitäten, die für das Vertrauen wichtig sind, kann mir Technik nicht bieten. ←

Anzeige

We offer **courses & certifications** with the **best trainers** in the **agile field**

goto:academy

REGISTER & find more information www.gotoacademy.ch

STAY IN TOUCH

[GOTOAcademyCH](https://twitter.com/GOTOAcademyCH)
Agile GOTO Nights
Elixir GOTO Nights

TRIFORK.
...think software

- Advanced Agile Development for all Roles
- Certified Scrum Master
- Certified Scrum Product Owner
- Use Case to User Stories and Story Mapping
- Agile architecture
- Heart of Agile Fundamentals
- Elixir

Trainers: Dan North, Don Reinertsen, Jeff Sutherland, Alistair Cockburn, Joe Justice