

Ausgewählte Anwendungen der Künstlichen Intelligenz und deren Auswirkungen auf die beruflichen Tätigkeiten - Eine Momentaufnahme

Christoph Hauser
Hochschule Luzern - Wirtschaft
Zentralstrasse 9, 6002 Luzern
E-Mail: christoph.hauser@hslu.ch

Ute Klotz
Hochschule Luzern - Informatik
Suurstoffi 1, 6343 Rotkreuz
E-Mail: ute.klotz@hslu.ch

ABSTRACT

Die Anwendungen der Künstlichen Intelligenz sind immer noch neu, wenig sichtbar, werden in der Öffentlichkeit kontrovers diskutiert und sind für die Mitarbeitenden sowohl mit negativen und als auch mit positiven Szenarien verbunden. Das Forschungsprojekt, das diesem Beitrag zugrunde liegt, möchte die Auswirkungen von KI-Anwendungen auf das Anforderungsprofil und das Learning-on-the-Job von Mitarbeitenden feststellen, und auch klären, welche Auswirkungen dies auf die Arbeitsproduktivität und auf die arbeitende Person selbst hat. Dazu wurden narrative Interviews mit sieben Interviewpartner:innen aus sechs Branchen aus der Schweiz, mehrheitlich der Zentralschweiz, geführt. Die Gesprächsprotokolle der Interviews wurden in mehreren Stufen inhaltlich analysiert. Die Ergebnisse zeigen Auswirkungen auf die menschlichen Fähigkeiten, die Mensch-Maschine-Interaktion und die Unterstützung des Menschen bei der täglichen Arbeit. Es zeigen sich Vorteile, wie z.B. produktivere Prozesse, Herausforderungen, wie z.B. der geringere Kundenkontakt, aber auch kritische Aspekte in Bezug auf die Aus- und Weiterbildung.

SCHLÜSSELWÖRTER

Beschäftigung, Berufe, Tätigkeiten, Kompetenzen, Künstliche Intelligenz, Regionalentwicklung, Ökonomische Resilienz, Zukunft der Arbeit

EINFÜHRUNG

Die Diskussion über den Einfluss der Digitalisierung auf die Zukunft der Arbeit wird seit einigen Jahren geführt, insbesondere der Einfluss der Künstlichen Intelligenz (Arntz 2020). Als Gründe für den Einsatz von KI werden u.a. Kostensenkung, Qualitätssteigerung und die Einführung neuer bzw. die Anpassung bestehender Geschäftsmodelle genannt (Deckert und Meyer 2020). Die Verbreitung von KI-Verfahren in KMU wird aber dennoch und derzeit als gering angesehen, und das liegt einerseits an dem Mangel an Kompetenzen und der nicht ausreichenden Datenbasis (Deckert und Meyer 2020) aber andererseits auch an der als aufwändig zu erwartender Anpassung der Arbeitsorganisation (Frost et al 2020).

Die Publikationen, die sich eher mit den Auswirkungen des KI-Einsatzes auf die Arbeitswelt beschäftigen, sind vielfältig, können auf unterschiedliche Tätigkeiten fokussieren und trotzdem allgemein bleiben. Schön und wünschenswert wäre es, wenn man konkret nachschauen könnte, welche Berufe unter dem Einfluss der Digitalisierung, insbesondere der Künstlichen Intelligenz, wie verändert werden und welche Fortbildung wo und zu welchem Preis angeboten werden. Davon ist man noch etwas entfernt, aber durch die vermehrte Publikation von KI-Anwendungsszenarien (Barton und Müller 2021; Maris 2022, Miskolczi und Thingna 2022; OECD 2020), nimmt die Konkretisierung zu. Auch dieses Forschungsprojekt möchte dazu einen Beitrag leisten.

FORSCHUNGSFRAGE UND METHODIK

Im Rahmen des Projektes „Arbeitsmarktstudien“ an der Hochschule Luzern wollte man sich spezifische Arbeitsplätze anschauen, um herauszufinden, wie sich die spezi-

fische Arbeit, das Anforderungsprofil und auch die Person selbst durch die Digitalisierung, insbesondere durch KI-Anwendungen, verändern.

Die übergeordnete Forschungsfrage lautete deshalb: *«Wie wirkt sich die Einführung von neuen Informationssystemen, insbesondere Anwendungen der Künstlichen Intelligenz, auf das Anforderungsprofil und den Learning-on-the-Job von Mitarbeitenden aus, und welche Auswirkung hat dies auf die Arbeitsproduktivität und auf die arbeitende Person selbst?»*

Es wurde ein mehrstufiges Vorgehen gewählt. Zuerst wurde die bestehende Literatur ausgewertet, um Fragestellungen für einen Interviewleitfaden zusammenzustellen. Dazu wurde eine sog. Longlist erstellt, und dann durch das interdisziplinär besetzte Projektteam auf einen konkreten Interviewleitfaden reduziert. Danach wurden mögliche Schweizer Interviewpartner identifiziert, und wenn möglich aus der Zentralschweiz, um den Stand der regionalen Entwicklung der Trägerkantone der Hochschule Luzern (Luzern, Uri, Schwyz, Obwalden, Nidwalden und Zug) (Systematische Rechtssammlung SRL - Kanton Luzern 2011) zu identifizieren. Hier wurde auf das Unternehmen- und Expertennetzwerk der Hochschule Luzern zurückgegriffen. Es wurden insgesamt sieben narrative Leitfadeninterviews geführt. Die Interviewteilnehmenden waren aus sechs verschiedenen Branchen. Der Interviewleitfaden wurde jeweils auf die aktuelle branchenspezifische Situation angepasst. Die Interviews wurden, wenn immer möglich, mit zwei Interviewenden aus zwei Departementen geführt, um die interdisziplinäre Sichtweise zu gewährleisten. Die Interviews dauerten zwischen 30 und 60 Minuten. Es wurden Gesprächsprotokolle erstellt, die von den Interviewenden miteinander abgeglichen wurden. Die Interviews wurden in mehreren Schritten analysiert (Rädiker und Kuckartz 2019). Zuerst wurden die Gesprächsprotokolle von einem Projektmitglied vercodet, d.h. Textstellen, die inhaltlich gleich waren, wurden mit den gleichen Codes versehen. Damit war

es möglich, einen Überblick über die verschiedenen Codes und deren Häufigkeit zu gewinnen.

Dabei wurden zwei Codierungsebenen übereinandergelegt. In einer ersten Ebene wurden Codes zugewiesen, die sich auf die Art einer Veränderung bezieht, nachdem eine KI-Anwendung eingeführt wurde. Die folgende Tabelle 1 zeigt die Kurzbezeichnung dieser veränderungsorientierten Codes und die Anzahl Sätze, die dem jeweiligen Code zugeordnet wurden.

Tabelle 1: Veränderungs-codes

Nr.	Kurzbezeichnung	Anzahl Sätze
1	Statisch	185
2	Veränderung	85
3	Verbesserung exogen	47
4	Verbesserung endogen	142
5	Training	22
6	Kontrolle	59
7	Korrektur	2
8	Herausforderung	164
9	Verschlechterung	52

Daneben wurden zehn weitere Codes verwendet, die auf das beschriebene Objekt hindeuten. Die folgende Tabelle 2 zeigt die Kurzbezeichnung dieser objektorientierten Codes und die Anzahl Sätze, die diesem Code zugeordnet wurden.

Tabelle 2: Objekt-codes

Nr.	Kurzbezeichnung	Anzahl Sätze
10	Menschliche Skills	125
20	Maschinen-Skills	21
30	Mensch-Maschine-Interaktion	49
40	Maschine-Mensch-Interaktion	80
50	Problem zu lösen	147
60	Problemlösung	123
70	Fehlerreaktion	93
80	Organisationsebene	66
90	Umweltebenen	55

In Kombination würden diese Codes 81 Kombination ergeben; einige sind jedoch von vorneherein als unwahrscheinlich ausgeschlossen worden. Von den so vorselektierten 36 Codes wurden drei nie zugeordnet. Die 33 verwendeten Codes wurden sodann inhaltsanalytisch zu Aussagegruppen verbunden. Zusammen fungierten die veränderungsorientierten Codes, die objektorientierten Codes, deren Kombination und die Aussagegruppen als Code-Memo bei der Codierung (Rädiker und Kuckartz 2019). Die derart gefundenen und sortierten Resultate sind im Resultatkapitel wiedergegeben.

BRANCHENSPEZIFISCHE SITUATION

Die Interviewpartner, die zum Stand ihrer KI-Anwendungen befragt wurden, repräsentieren folgende Branchen bzw. Aufgabenbereiche und werden in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt: Eisenbahn, Kundendienst, Polizei, Radiologie, Steuerverwaltung, und Versicherung.

Zu allen Bereichen wurde die bestehende Literatur analysiert, um eine Beschreibung der berufsspezifischen Arbeitssituation zu erhalten und basierend darauf den Interviewleitfaden anzupassen. Der aktuelle Stand wird nachfolgend je Bereich wiedergegeben.

EISENBAHN

Die Europäische Kommission hatte das Jahr 2021 zum “European Year of Rail” erklärt, und wollte damit die Vorteile der Bahn als nachhaltiges, sicheres und «smarteres» Verkehrsmittel hervorheben. U.a. sollte das Passagier- und Frachtvolumen erhöht, die Anstrengungen für den Einsatz von Hochgeschwindigkeitszügen verbessert und multimodaler Transport über europäische Landesgrenzen vereinfacht werden (European Commission 2020). Die Probleme und somit die Einsatzgebiete von Künstlicher Intelligenz zeigen sich aber oftmals in anderen Bereichen. Gemäss Balsler (2022) möchte die Deutsche Bahn mithilfe von KI den Mangel an Gleisen besser managen, die Disponentinnen und Disponenten in den Leitstellen unterstützen, Live-Simulationen machen, um Verspätungen früh genug zu erkennen und Echtzeit-Fahrpläne einführen, um die Ressourcen und deren Kapazitäten besser managen zu können (siehe auch Deutsche Bahn 2021).

Die Schweizer Südostbahn mit der JustGo-App ein vereinfachtes Ticketsystem an, bei dem nach der Registrierung mittels Bluetooth das Ein- und Aussteigen bei den definierten Zügen und Bussen erkannt und am Tagesende zum günstigsten Preis abgerechnet wird (Scordamaglia 2019; Noser Engineering o.J.). Die Österreichischen Bundesbahnen (ÖBB) bieten in bestimmten Zügen verschiedene Medienprodukte zur Unterhaltung an, die Französische Bahn (SNCF) bietet automatische Ticketeränderung bei verfrühten Ankunftszeiten und die Spanische Bahn (AVE) bietet via App Informationen zu Einkaufsmöglichkeiten in den Bahnhöfen an. Die Digitalisierung setzt sich aber auch im Bereich der Sicherheit fort. Während die installierten Kameras im Zug und auf Bahnhöfen fast schon zum Standard gehören, sind die ferngesteuerten Kameras, Sensoren und Drohnen zur synchronen oder asynchronen Überwachung der Züge und des Schienennetzes eher neu. So setzt der britische Infrastrukturbetreiber Network Rail Drohnen ein, um heikle Bahnübergänge oder beschädigte Infrastruktur zu überwachen und die Schweizerischen Bundesbahnen (SBB) haben ein Fahrerunterstützungssystem auf der Strecke Bern-Olten getestet, um die optimale Geschwindigkeit für den Fahrer zu berechnen und konsequenterweise den Energieverbrauch zu senken (Scordamaglia 2019). Im Bereich der vorausschauenden Instandhaltung (Predictive Maintenance) werden sowohl die Infrastruktur als auch das Rollmaterial mithilfe der erhaltenen Sensor- und Prozessdaten zur Fahrzeit überwacht und am

Tagesende analysiert. Die darauf basierenden Diagnose-systeme ermöglichen es, Abweichungen festzustellen, die wiederum auf beschädigte Zug- oder Gleisfehler schliessen lassen. Wenn Defekte frühzeitig erkannt werden, können Instandhaltungsmassnahmen rechtzeitig geplant werden und helfen somit auch die Fahrzeugverfügbarkeit zu erhöhen. Es werden weiterhin Gleismesswagen eingesetzt, die die Linien alle 3-12 Monate überprüfen (Moshhammer 2020). Die Kombination von Daten, die permanent und in Intervallen erhoben werden, stellen auch von der Datenmenge eine Herausforderung dar. So sendet eine moderne Lok circa 500 Millionen Datenpunkte pro Jahr (Siemens 2016).

KUNDENDIENST

Rainsberger (2021) meint, Kunden wollen alles sofort erledigt haben. Das gilt auch für die Kommunikation mit dem Unternehmen. Es muss in Echtzeit passieren und auf den gewohnten Geräten und Softwarelösungen stattfinden, ansonsten verliert der Kunde das Interesse.

Chatbots sind eine Technologie, die die Automatisierung der Kundenschnittstellen ermöglichen, und die oben genannten Anforderungen erfüllen. Sie können im Kundendienst, bei der Produktsuche oder bei Reservationsprozessen eingesetzt werden (Stucki, D'Onofrio & Portmann 2020). Die meisten Chatbots helfen zwar nur bei einfachen Fragen, aber trotzdem ermöglichen sie es dem Unternehmen personelle und finanzielle Ressourcen einzusparen (Fichter 2017). Grundsätzlich werden zwei Arten von Chatbots unterschieden: regelbasierte und KI-basierte. Bei ersteren sind die Fragen entweder vordefiniert und der Benutzer muss eine Auswahl aus den vorgegebenen Optionen treffen oder der Chatbot versucht die eingegebenen Schlüsselwörter zu erkennen und darauf basierend die Antworten zu geben. Die KI-basierten Chatbots versuchen das Gespräch menschenähnlich zu führen, indem sie entweder den Kontext aus den vorhandenen Informationen herstellen oder in natürlicher Sprache mit dem Nutzer kommunizieren (Rainsberger 2021). Unternehmen, die Chatbots einsetzen, sind z.B. im Bereich

- E-Commerce der Discounter Netto mit dem Netto-Online-Chatbot, der auf der Kontaktseite zur Verfügung steht und Auskunft zum Newsletter, zum Sortiment und zu Bestellung gibt (Stephanie 2021)
- Tourismus die deutsche Insel Norderney, mit dem Chatbot Leevke, der Fragen zur An- und Abreise und zu Unterkunftsmöglichkeiten beantwortet (Stephanie 2021)
- Support die Schweizerische Post, die im Informatik Service Desk als weiteren Kommunikations- und Informationskanal den textbasierten UHD Chatbot einsetzt, um einfache Fragen zu Softwareinstallationen beantworten oder Service Tickets erstellen zu können (Stucki, D'Onofrio & Portmann 2020).

Wenn die Chatbots textbasiert sind, dann muss der Nutzer das Problem verschriftlichen, was aber für manche Kunden eine Barriere darstellen kann. Die Konzeption von Chatbot-Dialogen erfolgt auf der Basis von bisherigen Kundendialogen, die entsprechend ausgewertet und von Fachpersonen überarbeitet wurden, um sicher zu gehen, dass die erwartete Qualität erreicht wird (Stucki,

D'Onofrio & Portmann 2020). Es ist deshalb verständlich, dass die erstmalige Implementierung eines Chatbots sowie dessen Weiterentwicklung und Integration in die unternehmensinterne Systemlandschaft hohe Kosten verursachen kann (Schacker & Fuchs 2018).

POLIZEI

Der Entwicklungsstand der «Smart Criminal Justice» in der Schweiz, also dem Einsatz von (intelligenten) Algorithmen in der Polizeiarbeit und Strafrechtspflege, wird in der empirischen Studie von Simmler, Brunner & Schedler (2021) umfassend dargestellt. Eines der Ergebnisse ist, dass zwar in allen Schweizer Kantonen Algorithmen eingesetzt werden, aber nur vereinzelt sind es intelligente Algorithmen. Mit der Beschaffung von neuen Softwarelösungen hat sich einerseits der Schwerpunkt hin zu einer präventiven Polizeiarbeit verschoben, und andererseits helfen Algorithmen die Effizienz, die Qualität und die Transparenz bei Arbeits- und Entscheidungsprozessen zu steigern. Zur Polizeiarbeit gehören die Ermittlung (Kriminalarbeit), das personenbezogene Predictive Policing und das raumzeitbezogene Predictive Policing (ebd.). Beim personenbezogenen Predictive Policing geht es um die Identifikation von gefährlichen Personen mithilfe von Wahrscheinlichkeitsberechnungen und eine frühzeitige Intervention im Sinne einer Ansprache und Deeskalation. Beim raumzeitbezogenen Predictive Policing geht es um die Identifikation von möglichen Tatorten und Tatzeiten mithilfe u.a. von Mustererkennung, wobei es mehrheitlich beim Wohnungseinbruchdiebstahl eingesetzt wird. Die Analyseverfahren basieren nur beschränkt auf Künstlicher Intelligenz und Maschinellem Lernen. Und dennoch ist die Software nicht unumstritten, da sich die Polizisten nicht mehr auf die eigene Erfahrung verlassen müssen und ein Arbeiten ohne Algorithmen fast nicht mehr möglich erscheint. Letztendlich liegt aber die Entscheidungskompetenz beim Menschen. Ein weiterer Kritikpunkt an der Softwarelösung ist der Fokus auf grossstädtische Gegebenheiten, die nicht immer die Realität in den kleineren Schweizer Städten abbilden. Gemäss Leese (2018) werden wesentliche Informationen bei der Polizeiarbeit im Rahmen eines Falles als Fliesstext erfasst. Das wiederum erschwert eine systematische Auswertung. Eine starke Arbeitsbelastung kann eine eventuell nicht medienbruchfreie Datenerfassung weiter negativ beeinflussen und somit auch die Analyseergebnisse.

RADIOLOGIE

Vereinfacht ausgedrückt schaut sich der Radiologe Bilder respektive Fotos an und analysiert diese. Dazu benötigt er Erfahrungswissen, denn er muss wissen, nach was er suchen muss und wie die vorhandenen Informationen zu interpretieren sind (Krupinski 2003). Softwarelösungen, die den Radiologen bei der Analyse der Bilddaten unterstützen, werden schon seit Jahrzehnten eingesetzt (Wittpahl 2019). Gemäss Castellino (2005) wird die Softwarelösung zur Mustererkennung eingesetzt, um erste Auffälligkeiten zu identifizieren. Der Radiologe überprüft diese dann, setzt die Softwarelösung nochmals ein und bewertet die auffälligen Bereiche ein zweites Mal. Wittpahl

(2019) meint, dass die Softwarelösungen zusätzlich zur Vermessung der Auffälligkeiten eingesetzt, d.h. u.a. zur Bestimmung der Grösse und des Volumens. Wenn zudem eine Elektronische Patientenakte vorhanden ist, können auch Vergleiche mit älteren Aufnahmen (Wittpahl 2019) und Vorhersagen über den Verlauf gemacht werden (Mitto et al 2018). Die Arbeit des Radiologen wird weiter vereinfacht, wenn sich die Softwarelösungen für die Bildanalyse zudem in den Prozessablauf des Krankenhauses integrieren lassen, d.h. ein Datenaustausch mit den vorhandenen Kommunikations- und Archivierungslösungen (an Tang et al 2018) vorhanden ist. Spracherkennungssysteme werden ebenfalls eingesetzt, um den Dokumentationsprozess zu vereinfachen. Sofern die Befundung strukturiert abgelegt wird, kann diese auch leichter automatisch ausgewertet werden (Jungmann et al 2018). Zusätzlich könnte man auch die Tätigkeit der Fallcodierung durchführen, um so die Abrechnung mit der Krankenkasse zu beschleunigen (Gödeke et al 2020). Haubold (2020) weist darauf hin, dass KI bisher nicht standardmässig in allen Krankenhäusern eingesetzt wird (siehe auch Forsting 2019).

STEUERVERWALTUNG

Seit 2016 ist in Deutschland die automatische Steuerprüfung rechtlich möglich. Die dafür eingesetzte Softwarelösung prüft, ob die Steuerklärung nachvollziehbar und schlüssig ist. Bis zum Jahr 2022 soll die Hälfte der Steuererklärungen auf diese Weise bearbeitet werden. Bislang werden noch keine Algorithmen der Künstlichen Intelligenz oder des Maschinellen Lernens verwendet. Die Arbeitsweise bei den Steuerbehörden hat sich aber dennoch verändert. Geprüft werden nur noch die Steuererklärungen, die u.a. nicht plausibel erscheinen und Freitexte enthalten, um sie dann priorisiert abuarbeiten. Die Bearbeitung dieser Steuerklärung muss nachweislich dokumentiert werden. Schlussendlich bedeutet das, dass sich die Mitarbeitenden um weniger, aber dafür um komplexere Steuererklärungen kümmern müssen (Kleinz 2018). Es ist aber so, dass die beschriebene Automatisierung nicht bei allen Steuerbereichen gleich realisiert ist, sondern vor allem bei der Lohnsteuer (Bizer 2019). Der nächste Automatisierungsschritt wäre, dass die Steuerbelege, wie z.B. die für die jährlichen Sozialversicherungsbeiträge, direkt an die Steuerbehörde übermittelt (Bizer 2019; Kleinz 2018) oder definierte Angaben an andere Behörden weitergeben werden (Bizer 2019). Das Letztere würde dem Once-Only-Prinzip entsprechen, das heisst, die Angaben müssen nur noch einmal angegeben werden (Bizer 2019). Die Datenmengen sind gross und könnten noch grösser werden, weil durch die automatisierte Verarbeitung noch mehr Angaben vom Steuerpflichtigen verlangt werden könnten. Dafür müssten leistungsfähige Rechenzentren zur Verfügung stehen. In Deutschland haben sich deshalb mehrere Bundesländer zusammengeschlossen, um diese Infrastruktur arbeitsteilig zu nutzen (Bizer 2019).

In der Schweiz kommen die Initiativen, die sich mit dem Einsatz Künstlicher Intelligenz in der Steuerverwaltung auseinandersetzen, von einzelnen Kantonen. Während im Kanton St. Gallen (Genova 2018) seit dem Jahr 2016 fünf

Prozent der jährlichen Steuererklärungen automatisiert verarbeitet, sind es im Kanton Bern im Jahr 2020 18 Prozent der natürlichen steuerpflichtigen Personen, die automatisiert veranlagt werden. Im Kanton Thurgau (Hämmerli 2019) überlegt man, ob man Algorithmen zur Erkennung von Steuerhinterziehung einsetzen soll, im Kanton Zürich (Staatskanzlei 2021) möchte man diese eventuell und u.a. auch für eine verbesserte Servicequalität und Kundenorientierung einsetzen, indem man den Bürgerinnen und Bürgern die Steuerklärung schon vorausgefüllt zur Prüfung schickt. Am weitesten fortgeschritten scheint der Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Steuerverwaltung beim Kanton Obwalden zu sein, hier werden die Steuererklärungen seit dem Jahr 2020 automatisiert geprüft (Nufer & Ackermann 2021).

VERSICHERUNG

Gemäss Gruhn (2018) können KI-Systeme gerade in Versicherungen ihre Leistungsfähigkeit zeigen. Von Busch (2019, S. 215) werden Versicherungen als «datengetriebene Unternehmen» bezeichnet, deren Versicherungsprodukte auf Informationen, mathematischen Modellen und Risikobewertungen bestehen, die letztendlich in einem Vertrag abgebildet werden. Die Verträge selbst können mittlerweile situativ bzw. adaptiv sein, d.h. die Verträge könnten an- und ausgeschaltet werden, wenn sie gebraucht werden. So wird z.B. die Diebstahl- bzw. Einbruchversicherung dann eingeschaltet, wenn die Wohnung verlassen wird oder das Reisegepäck wird abhängig vom Standort zu unterschiedlichen Tarifen versichert. Im Marketing & Sales Bereich könnten solche Angaben wie z.B. das Stornoverhalten des Kunden, der erwartete Zahlungsausfall (Zabel 2020) und das Cross-Selling Potenzial helfen (Busch 2019), Entscheidungen hinsichtlich dem Kundenbeziehungsmanagement vorzubereiten (Schmidt 2020).

Als sinnvoll wird auch die Automatisierung und somit die Dunkelverarbeitung, d.h. keine manuelle Bearbeitung (Hahn & Zwiesler 2018) der zahlreichen Prozesse gesehen (Mangei 2019). Ein Schadensregulierungsprozess könnte zukünftig so aussehen: ein Kunde meldet einen Wasserschaden durch Hochwasser. Daraufhin werden die Wetterdaten zum Zeitpunkt des Schadens überprüft. Eine Drohne macht Aufnahmen der Schadenssituation, eine Software vergleicht die Vorher-Nachher-Aufnahmen und schätzt die Kosten für die Reparatur. Der Auftrag an den zuständigen Handwerker wird automatisch erteilt (Reich & Braasch 2019).

Ein weiteres Einsatzgebiet von Künstlicher Intelligenz ist die Betrugsbekämpfung. Hier können Schadenbilder mit Schadensschilderungen verglichen werden und Abweichungen aufgezeigt werden, und durch die Automatisierung könnten auch kleine Schadensfälle effizient geprüft werden (Busch 2019).

Busch (2019) meint, dass die KI-Modelle und -Systeme nicht mit den derzeitigen Organisationsmodellen und heterogenen IT-Systemlandschaften in den Versicherungen zusammenpassen. Er schlägt deshalb vor, dass neue Unternehmen gegründet werden, weil damit der schwierige Transformationsprozess des bisherigen Unternehmens umgangen wird. Ein Beispiel dafür ist Smile Direct, ein

reiner Online-Anbieter der Helvetia Versicherungsgesellschaft (Zeier Röschmann & Erny 2019). Parallel dazu bieten aber auch InsurTech-Startups ihre Dienstleistungen an. *Snapsure* zum Beispiel ermöglicht dem Kunden, ein Foto von dem Gegenstand zu machen, den er versichern möchte. Das Foto wird analysiert und dem Kunden wird ein Angebot für eine Fahrrad- oder eine umfassendere Hausratsversicherung gemacht.

Konsequenterweise könnte der Engpass für die Erfassung der Daten nicht mehr Versicherungsmitarbeiter sein, sondern die Speicherkapazität und die Rechenleistung (Körzdörfer 2020).

RESULTATE

Im Folgenden werden die Resultate aus der empirischen Erhebung dargestellt. Diese Ausführungen resultieren aus der Inhaltsanalyse mithilfe der im Methodenteil vorgestellten Codes. Häufig werden typische, illustrative Zitate aus den Interviews wiedergegeben, die jeweils einen repräsentativen Ausschnitt aus den Interviews zeigen. Teilweise sind darin Aussagen so verallgemeinert worden, dass die Branche nicht erkennbar ist. Zum Beispiel würde das Wort «Versicherungsnehmer» ersetzt mit «Kunde». Geschweifte Klammern enthalten eine Referenznummer zur Quelle, immer die Nummer des Interviewpartners, im Sinne einer Anonymisierung, und die jeweilige Satznummer.

Als «Mitarbeitende» bezeichnet werden im Folgenden jene Mitarbeitende, die mit einem neuen oder erneuerten Informationssystem ihre Aufgabe erledigen. Mitarbeitende haben grundsätzlich in zwei Feldern Fähigkeiten mitzubringen: Einerseits die Anwendung des neu geschaffenen Tools an sich, andererseits die meist über Jahre erworbene Fachkompetenz, um die spezifischen Aufgaben kompetent zu lösen. Wenn zu betonen ist, dass die Mitarbeitenden über spezifisches Fachwissen verfügen, wird von Fachkräften gesprochen; wenn diese auf dem Arbeitsmarkt sehr selten sind, wird von Expertinnen und Experten gesprochen. IT-Fachkräfte werden explizit als solche bezeichnet. Der Begriff «Aufgabe» bedeutet hier der sogenannte «job-to-be-done», also die Aufgabe, welche die Mitarbeitenden zu erledigen haben; jetzt eben auch mit einem fortgeschrittenen Informationssystem. Mit «Informationssystem» ist das gemeint, was Mitarbeitende als neu geschaffenes Werkzeug einsetzen, um ihre Aufgabe zu erledigen. Das technische Design der Informationssysteme, um die sich die Interviews drehen, ist jeweils unterschiedlich den unterschiedlichen Aufgaben angepasst. Gemeinsam ist, dass ein KI-Element darin integriert ist.

MENSCHLICHE FÄHIGKEITEN

Veränderte Anforderungen an die menschlichen Fähigkeiten

Die vorliegend gestellte Forschungsfrage geht menschliche Fähigkeiten nach und wie diese den Anforderungen an die Menschen entsprechen, wenn sich Anforderungen durch Informationssysteme verschieben. Sämtliche Interviewpartner sehen in den Fähigkeiten der Mitarbeitenden

grundsätzlich einen sehr wichtigen, wenn nicht den wichtigsten Schlüssel zur Bewältigung der gestellten Aufgaben. Die einen zollen dem menschlichen Können hohen Respekt, wie etwa Menschen bei ihrer Aufgabe teilweise auch mehrere Sinne einsetzen würden {6.019, 6.411}. Aber die meistgenannte Problematik im Thema der menschlichen Fähigkeiten sind die steigenden Anforderungen an die Mitarbeitenden. Über alle Interviews gesehen steigen die Anforderungen an die Fähigkeiten der Mitarbeitenden generell, sowohl was die Technikaffinität als auch die Fachkompetenz anbelangt.

Fehlende Usability konkurrenziert Fachkompetenz

In einigen Fällen explizit erwähnt und in sämtlichen Interviews mindestens implizit zu erkennen ist ein Trade-off zwischen der Usability der Informationssysteme und der Technikaffinität der Mitarbeitenden. Gerade wenn die Mitarbeitenden auch noch hohe Fachkenntnisse mitbringen sollen, kann man Fachkräfte mit einer intuitiven, einfachen Bedienbarkeit der Informationssysteme besser motivieren, diese auch richtig einzusetzen. In mancher Hinsicht scheint es mitunter eine Generationenfrage zu sein, wenn «...es vor allem die älteren Leute vom Stuhl haut, [wenn man] über fünf Bildschirme hinweg ein paar Einstellungen machen» muss {7.177}. Entscheidend sei aber insbesondere die Neugierde und Offenheit für neue Wege, die ausdrücklich auch bei älteren Mitarbeitenden da sein könne {3.082}. Geduld brauche es zuweilen, diese dürfe jedoch nicht strapaziert werden, und «das Element der Usability ist das zentrale Element einer App-Entwicklung» {6.616}. Würden die Mitarbeitenden sich mit «Rohlingen» {6.618} herumschlagen müssen, erzeuge dies Frustrationen {6.633}. Kurzfristig würden die Mitarbeitenden von ihrer fachlichen Aufgabe abgelenkt, wenn die Usability nicht gegeben ist {5.038}, langfristig könne dies zu resignierten Abgängen von an sich fachkompetenten Mitarbeitenden führen, was zu Fach-Know-How-Verlusten führt {5.040}. «An der Ergonomie der Systeme mangelt. [...] Da müssen wir schauen, dass wir zu vereinfachten Systemen kommen» {7.179}. Diese Beobachtungen bedeuten mit anderen Worten, dass eine fehlende Usability von Informationssystemen seinen Preis oft bei einer nachlassenden, fachlichen Professionalität der Mitarbeitenden hat.

Erhöhte fachliche Anforderungen

Der Verlust von Know-How durch Ablenkung vom Inhaltlichen oder durch Fluktuation von Fachkräften wiegt aber nicht zuletzt deswegen schwer, da die Interviews in vielen Fällen darauf hindeuten, dass durch den Einsatz von Informationssystemen das Anforderungsniveau bezüglich Fachkompetenz auf allen Stufen ansteigt. Für eine Jobpolarisation, also für eine Zunahme von entweder hoch oder tief qualifizierten Jobprofilen wurde insbesondere bezüglich des tieferen Segments allerdings keine Evidenz gefunden. Einige Interviewpartner beobachten explizit, dass die am tiefsten qualifizierten Stellen verschwinden. Nicht die mittel qualifizierten Jobs würden abgebaut, wie dies die Hypothese der Jobpolarisation eigentlich prophezeit, sondern die sogenannte «digitale Sklavenarbeit» wie das Abtippen von Dokumenten falle

immer mehr weg {7.107} und des gebe einen «steten Druck nach oben» {7.162}. Am oberen Ende der Qualifikationsskala brauche es «zukünftig mehr Experten, die umfangreiche Fachkenntnisse haben, um die komplexeren Einzelfälle zu erkennen und zu prüfen» {4.025}. Dies sei mithin für jene Mitarbeitenden ein Problem, deren Entwicklungsperspektiven durch «gewisse intellektuelle Grenzen» {7.050} limitiert seien. Die den Mitarbeitenden zugeteilten Aufgaben erforderten auch nach Einführung innovativer Informationssysteme Fachkenntnisse und Erfahrung. Aber «auch den Experten wird [...] die Arbeit etwas vereinfacht – sie müssen sich jedoch auf diese Vereinfachung im Denken verändern» {4.039}. Die Mitarbeitenden müssen sich demnach auf die neuen Tools einlassen können. Gleichzeitig bleibt die Erfahrung im Berufsfeld eine wichtige Voraussetzung der Arbeit, um die Zusammenhänge zu kennen: An «den Bildschirmen möchten wir Personen, die Erfahrung haben, als würden sie nach draussen gehen» {6.294}.

Vorhandene oder zu entwickelnde Technik-Affinität

Auch wenn eine gute Usability der Informationssysteme Raum für mehr Fachkompetenz gibt, so bleibt die Technik-Affinität in den Interviews ebenfalls ein bestimmendes Thema. Mit nur einer Ausnahme {1.016} konstatieren alle, dass es «eine Verschiebung der Tätigkeiten» {6.236} gibt. Hier zeigt sich ein Generationen-Problem auch auf indirekte Weise, nämlich, dass sich das technikaffine Denken in der Aus- und Weiterbildung verzögert manifestiert. Interviewpartner:innen bedauern, dass «Informatikkenntnisse einen eher kleinen Teil der Ausbildung» {2.040} ausmache, oder dass das «Thema Algorithmen» in der Ausbildung fehle {5.035}. Das liege eben daran, dass die Lehrenden die aktuelle Bedeutung der Informatik für ihr Fachgebiet zu wenig kennen und entsprechend zu wenig in die Curricula der einschlägigen Lehrgänge einbauen würden. Ob sich allerdings so etwas wie eine generelle Technik-Affinität in eine Ausbildung einbauen liesse, wird allerdings auch angezweifelt {3.085}. Die konkreten Informationssysteme seien daher umso mehr «sicher on-the-job» zu erlernen {6.319}. Dazu dürfe man «keine Angst haben» und «man muss ein iPad in die Hand nehmen und damit umgehen können» {3.086}, aber «es wird nicht erwartet, dass jeder programmieren kann» {4.029}.

MENSCH-MASCHINE INTERAKTION

Damit rückt die gelingende Komplementarität von Mensch und Maschine ins Blickfeld. In den Interviews wird die Richtung der Kommunikation von Mensch zu Maschine etwa gleich oft erwähnt wie die umgekehrte Richtung von Maschine zu Mensch. Ein Schwerpunkt liegt jedoch interessanterweise bei der Kommunikation von Kund:innen direkt zu Informationssystemen.

Kommunikation - Kundschaft zu Maschine

Bei den interviewten Dienstleistern hat das neu eingeführte Informationssystem oft den Hauptzweck, die Kommunikation der Kund:innen abzukürzen und direkt in die Informationssysteme einzubinden. Dadurch wird

den Mitarbeitenden dieser Unternehmen eine entsprechende «Übersetzungsarbeit» vom «Wunsch des Kunden» in die Sprache der Maschine abgenommen {3.029}. Versicherungsnehmer:innen, Patient:innen, Steuerzahler:innen oder Rechnungssteller:innen «sprechen» im Zuge der Dienstleistungserstellung in einem ersten Schritt mit dem Informationssystem, welches in einem weiteren Schritt und abhängig von Art und Komplexität des Einzelfalls die weitere Bearbeitung durch die Mitarbeitenden der Unternehmen vorbereitet und zuweist, manchmal auch automatisch erledigt. Wie weit jene Vorbereitung geht, ist vom Fall abhängig, und kann etwa das Zuteilen von Anfragen an bestimmte Mitarbeitende bis hin zum Entscheid führen, ob eine Kundeninteraktion überhaupt einen weiteren menschlichen Eingriff benötigt.

Die Informationssysteme kommen der Kundschaft dabei in Form und Sprache zunehmend entgegen, aber auch die Kundschaft gewöhnt sich zu guten Teilen an das Interagieren mit einem System. Das kann so weit gehen, dass «der Grund für die Einführung eines Chats, also einer schriftlichen Beratung anstelle einer telefonischen Hotline ist, dass die Kunden nicht mehr telefonieren wollen» {1.004}. Damit kann «viel Arbeit [...] zum Kunden ausgelagert [werden], man stellt nur noch das System hin und es gibt ein paar, die hintenrum Kontrollen durchführen» {7.201}. So kann man alles «direkt mit der Datenbank abgleichen» {6.241}.

Kommunikation - Mitarbeitenden zu Maschine

Zwar wurde in den Interviews die Usability der Tools für die Mitarbeitenden oft diskutiert, doch wie genau die Kommunikation von Mitarbeitenden mit den Informationssystemen gelingt, wurde aber weniger konkret thematisiert. Dazu werden eher vage Visionen skizziert, wie «man kommt morgens [an den Arbeitsplatz], schaut sich elektronisch den Tagesplan [oder die Dringlichkeiten] an und überprüft die dazu gehörigen Handlungsempfehlungen» {2.001}. Die Visionen bleiben bei Unterstützung für den Menschen und gehen kaum weiter bis zu seinem Ersatz: «Die erwähnten Handlungsempfehlungen sollen aber immer Empfehlungen bleiben, die Entscheidungen werden von den verantwortlichen Personen getroffen» {2.008}. Aus heutiger Sicht seien die «zur Verfügung stehenden Technologien und Systeme [...] lediglich unverzichtbare Hilfsmittel» {2.039}. Die Überlegenheit der Maschine gegenüber dem Menschen wird in einigen Bereichen erwartet, so «ist meine Hoffnung, dass in den [Rohdaten] noch Informationen von der Maschine erkennbar sind, über die der Mensch hinwegschaut» {6.397}.

Kommunikation - Maschine zu Kundschaft

Auch die Kommunikation in die andere Richtung – von Maschine zum Menschen – fokussierte in den Interviews weniger auf die Mitarbeitenden als auch hier direkt zur Kundschaft. Im Allgemeinen ist diese Richtung weniger herausforderungsreich, weil Text- und Sprachausgaben von Computern längst etabliert sind. Thema ist, wie ein System bei Unklarheiten bei Kunden nachhaken kann {3.027} und somit ein Dialog entsteht. Das Aufteilen von

Prozessen in einzelne Schritte ist punktuell auch in der Kommunikation zwischen Informationssystem und Mitarbeitenden angesprochen worden. Damit werde die Blackbox geöffnet respektive die Nachvollziehbarkeit auf Outputebene erhöht {5.076}. Dies erscheint insofern umso wichtiger, als die Maschine «nie den Menschen ersetzen kann» {1.021}, sondern es um «gegenseitige Unterstützung» {6.053} geht.

Weiterentwicklung der Algorithmen

Ein von den befragten Expertinnen und Experten vieldiskutiertes Thema ist das Training der Künstlichen Intelligenzen mit geeigneten Daten, die aus einer relevanten Erfahrung zu stammen haben. Hier kommen wieder die Mitarbeitenden stärker ins Spiel, denn «der Aufwand ist relativ gross, um das System, respektive die Algorithmen zu konfigurieren» {2.030}.

Es ist zunächst zu entscheiden, welche Daten als Trainingsdaten überhaupt geeignet sind. Klar ist: Mehr Daten bringen bessere Ergebnisse, aber die Daten müssen auch qualitativ stimmen. Wenn ein System darauf ausgelegt ist, Störungen zu erkennen, kann es besonders schwierig sein, genügend Daten zur Art dieser Störungen zu erhalten: «Unsere [Objekte] sind nicht in einem solch liederlichen Zustand, dass wir ganz viele Beispiele hätten für Nichtkonformitäten und für Abweichungen» {6.120} und andererseits «braucht es reproduzierbare Fehler statt dauernder Änderungen» {5.067}. Mit anderen Worten: Es ist insbesondere dort eine Herausforderung, eine Künstliche Intelligenz auf Fehlererkennung zu trainieren, wenn Fehler nicht entstehen sollten.

Es zeigen sich hier verschiedene weitere Schwierigkeiten und Dilemmata. Ein mehrfach genanntes Dilemma ist die Frage, wie weit in der Zeit zurückgegangen werden darf, soweit in der Vergangenheit Daten überhaupt gespeichert wurden. Geht man zu weit in die Vergangenheit zurück, können sich dort wichtige Umstände verändert haben und damit die Daten für die heutigen Umstände verzerren. So verändern sich etwa Rechtsgrundlagen {4.034} oder technische Prozesse {7.147} mit der Zeit. Konkret genannte Zeiträume, in denen auf vergangene Daten zurückgeschaut wird, reichen fünf oder zehn Jahre zurück, um noch hinreichend aktuell zu sein.

Von mehreren Interviewpartner:innen wurde unterstrichen, dass ein organisations- oder regionenübergreifendes Sammeln von Daten im Vordergrund steht, um auf hinreichend grosse Datenbasen zu kommen {5.006; 6.184}. Die Herausforderungen können dabei jedoch bei technischen Hürden wie unbekanntem Dateiformat und ähnlichem liegen. Privatwirtschaftliche Akteure können gar ein Interesse daran haben, durch technische Schranken das Teilen von Daten einzuschränken. «Da gibt es von diesen Firmen schon Tricks» {6.188}. Doch auch die eigenen Gesetze der Neuronalen Netzwerke können dazu führen, dass kompatibel erscheinende Datensätze eben doch nicht kompatibel sind. So «schauen» Neuronale Netzwerke ein Bild eines Gegenstandes bei unterschiedlichen Bildauflösungen völlig anders an {6.161}, da man nicht genau weiss, wie genau sich das Neuronale Netzwerk sein «Bildverständnis» auf Pixelebene antrainiert.

Wenn Daten strukturiert vorliegen, sehen sich Interviewpartner «sehr gut aufgestellt» {7.042}, aber in den untersuchten Beispielen sind strukturierte Daten nicht die Regel. Wegen zahlreichen derartigen technischen Herausforderungen wird das Daten-Training in den interviewten Fällen primär in IT-Abteilungen und nicht von den Mitarbeitenden in der Linie vorgenommen {1.010}. Die Mitarbeitenden und ihre realen, fachlichen Erfahrungen werden jedoch oft in gemischten, interdisziplinären Arbeitsgruppen oder ähnlich miteinbezogen, wo sich unter diesen verschiedenen Mitarbeitenden im idealen Fall gemeinsames Wissen akkumuliert {2.032; 3.016}. Dieser interdisziplinäre Austausch scheint nötig, denn «es ist so, dass der Software-Entwickler Annahmen trifft, und das ist gefährlich» {5.055}. Auch Hochschulen und andere Forschungspartner:innen spielen erhebliche Rollen bei der Verbesserung der KI-Systeme {6.343}. Oder auf den Punkt gebracht, «die wertvolle Arbeitskraft in Zukunft ist ziemlich matchentscheidend» {7.106} für Aufbau und Pflege von KI-Systemen.

MASCHINE HILFT DEM MENSCHEN – DIE VERANTWORTUNG BLEIBT BEIM MENSCHEN

Da die «wertvolle» Arbeitskraft generell eine knappe Ressource ist, besteht ein sehr wesentliches Ziel beim Einsatz von KI-Systemen oder ähnlichen digitalen Tools darin, ebendiese Ressource zu entlasten. «Die Maschine soll den Menschen unterstützen; sie entlastet [die Fachpersonen] und [jene Option] kann vorgeschlagen werden, welche die Beste ist» {5.086}. Dies heisst aber auch, der Mensch bleibt im Lead, insbesondere wenn es um finale Entscheidungen geht {2.008} respektive um das Bestätigen von maschinell getroffenen Entscheidungen: «Man braucht immer noch Menschen wegen dem Vier-Augen-Prinzip» {4.077}. Die von der Maschine vorbereiteten Vorschläge «...gehen dann trotzdem durch die Hände von Personen» {6.264}, «das macht die Maschine noch nicht abschliessend» {6.270}.

Maschine hilft dem Menschen – in erheblichem Mass

Indem die Maschine die Arbeit des Menschen in erheblichem Mass vorbereitet, sind die Fachkräfte dadurch beispielsweise weniger im Feld, aber öfters hinter einem Bildschirm und beurteilen das, was die Maschine vorbereitet hat {6.275}. Die Entlastung von qualifizierten Mitarbeitenden verändert in einigen Fällen deren Aufgaben deutlich. «Es ist eine neue Art,...» wie manche hochqualifizierten Berufe zu interpretieren seien {5.009}. Wenn die Vorbereitungsarbeit der Maschine für den Menschen nicht hinreichend substanziell ist, dann wird die Maschine mitunter infrage gestellt oder gar ignoriert. «Wenn man sophisticated Methoden anwendet, und dann am Bildschirm aufleuchtet, ‘da stimmt etwas nicht’, dann müssen es dann schon wertvolle Hinweise sein, die da einem Mitarbeitenden gegeben werden» {7.045}. Wenn der Mensch sich in diesem Sinne nicht wirklich unterstützt fühlt, dann «fängt er an, [die maschinelle Hilfe] zu ignorieren» {7.047}.

In einigen Fällen ist eine maschinelle Unterstützung durch Deep Learning oder andere geeignete Tools aber schlicht notwendig. Die Fälle werden häufiger, in denen

wegen der schieren Menge an Daten, die vorhanden und zu interpretieren oder auf Unregelmässigkeiten zu prüfen sind, Expert:innen mengenmässig überfordert würden. In den Interviews sind zwei unterschiedliche Modi zu unterscheiden. Erstens die Vorinterpretation von Primärdaten: «Es sind zu viele Daten, die können nicht mehr verstanden werden» {5.080}. Dabei werden Daten zu besser verständlichen Informationen verdichtet oder gedeutet, aber es werden keine Auslassungen angestrebt. Davon zu unterscheiden ist ein zweiter Reduktionsmodus, bei dem die Maschine Fälle selektiert und gewisse Auslassungen angestrebt sind. Damit scheidet ein Teil der Daten als uninteressant aus dem weiteren Prozess aus, während ein anderer Teil als für den Menschen zu prüfend selektiert wird. Bei den zur weiteren Prüfung ausgewählten Daten haben die Fachpersonen umso mehr Zeit, sich diesen von der Maschine vorgeschlagenen Fällen zu widmen. «Und dann muss man halt auch von Hand genauer hinschauen und die Erfahrung spielen lassen {7.090}». Dieser Aufwand ist aber nicht mit allen Daten zu leisten. Der relevante «...Teil muss [...] isoliert werden, [...] der Rest muss dann nicht mehr angeschaut werden» {5.084}. Der ausgeschiedene «Rest» entgeht in der Folge dem menschlichen Auge, und was der Mensch «...nicht auf den Bildschirm bekommt, für das kann er keine Verantwortung übernehmen» {6.447}. Oft nicht explizit zu beantworten ist in solchen Fällen sodann, was bei Fehlern geschieht, denn «es gibt auch noch keinen Präzedenzfall» {6.448}.

Der Umgang mit Fehlern

Wer trägt die Verantwortung, wenn im Zusammenspiel von Mensch und Maschine fehlerhafte Entscheidungen herauskommen? Dies wird als «eine ganz delikate Frage» {6.421} bezeichnet. Denn einerseits ist «ein Problem [...] auch, dass Systeme aus falschen Daten lernen, zum Teil» {4.043}, und andererseits gilt: «...der Maschine die Schuld zu geben ist juristisch nicht möglich... Das macht uns etwas Sorgen und wir müssen schauen...» {6.431}. Damit wird bei Aufbau und Pflege der Mensch-Maschine-Systeme insgesamt recht stark auf robuste, wenig fehlerbehaftete Resultate geachtet. Die Zuverlässigkeit wird mit verschiedenen Methoden überprüft, wobei auch «Zufriedenheitsmessungen bei Kunden und Leistungserbringern» {7.130} sowie Rückmeldungen der Mitarbeitenden selbst beachtet werden. «Wenn man mit Algorithmen kommt, dann will man auch den Mitarbeitenden die Möglichkeit geben, die Vorschläge zu prüfen. Das war jetzt eine gute Vorlage oder eben auch nicht, da gibt es dadurch Rückkopplungen. Rückweisungen werden dann auch wieder analysiert» {7.122}

Nebeneffekt: Der Mensch wird überwacht

Auch wenn jeweils das Informationssystem zu einem völlig anderen Zweck eingerichtet wurde: Es hat häufig den Nebeneffekt, dass die Leistung des Fachpersonals objektiv(-er) sichtbar wird. «Man kann im Rahmen des Testens [...] feststellen, welche [Fälle] wurden früher korrekt gemacht und welche nicht. [...] Das ist aber kein Aspekt, den wir bewusst verfolgen» {4.063}. Und doch

wird dadurch die Performance von einzelnen Mitarbeitenden in einer zuvor nicht bestehenden Objektivität offengelegt. «Mit mehr Transparenz wurden die [Fachpersonen] dann aber auch vergleichbar, es ergab sich ein Benchmarking» 7.023}.

Wo früher «Aussage gegen Aussage» {3.094} stand, ist heute «...digital ein Riesenvorteil. Jetzt kann ich sauber nachverfolgen, was wann gesagt wurde» {3.097}. Als Nebenprodukt der Digitalisierung entsteht eine Datenspur, welche in umstrittenen Fällen als Beweismaterial dienen kann: «Wir können es euch beweisen, dass wir diese Daten haben, die wir analysiert haben» {6.473}. Dies bindet die Mitarbeitenden direkt und indirekt stärker an vorgegebene Regeln. Die Daten, welche die Handlungen oder Entscheidungen der Fachpersonen widerspiegeln, «gehen dann [zu den höheren Steuerungsebenen] – das lässt dann auch weniger die kreativen Lösungen zu» {3.105}. Der Ermessensspielraum wird enger – was je nach Umständen und Perspektive ein Vor- oder auch ein Nachteil für die Kundschaft oder für die Allgemeinheit, also «ein Fluch und Segen zugleich ist» {3.092}. Ein Nachteil wäre beispielsweise, wenn für einen speziellen Fall kein kulanteres Augenmass mehr möglich ist. Vorteilhaft ist etwa, dass weniger Übervorteilungen oder gar korrupte Handlungen möglich sind.

VORTEILE VON MENSCH-MASCHINEN-SYSTEMEN (E)

Kriterienorientierte Prozesse

Die Objektivierung, welche die Maschinen mit ihrem algorithmischen Vorgehen und ihrer Datenspur in die Prozesse einbringen, wird insgesamt als ein Vorteil erachtet. Die Prozesse würden «klar prozessorientiert oder kriterienorientiert, objektiver Kriterien folgend» {6.043} und damit nachvollziehbarer.

Produktivere Prozesse

Ein grundsätzliches Ziel ist die Verbesserung der Produktivität. «Wir wollen natürlich immer mehr optimieren, automatisieren» {6.479}. Je nach Reifegrad des Informationssystems sind die beobachteten Fälle sehr unterschiedlich weit. Teilweise ist der Aufwand insgesamt noch grösser, weil das Informationssystem sich noch im Aufbau befindet {4.040}. Teilweise bringt das Informationssystem so weit eine Entlastung, dass «damit das Marktwachstum [...] abgedeckt werden kann» {3.059}. Teilweise ist ein Produktivitätsfortschritt der menschlichen Arbeit um mehrere Faktoren den ausgereiften IT-Systemen gutzuschreiben {7.052}. Teilweise wird der Produktivitätsfortschritt als unbedingte Notwendigkeit betrachtet, weil man bedingt durch die Altersverteilung bei den Mitarbeitenden mit wegfallenden Fachkräften rechnen muss, die voraussichtlich auf dem Arbeitsmarkt «gar nicht mehr wirklich zu ersetzen sind» {7.061}.

Erweiterung der Datenbasis

Eine Gemeinsamkeit zahlreicher Einsatzgebiete ist ein erweiterter Blick, so dass «...man auf Grund von [...] indirekt erhobenen Daten eine Information bekommt oder daraus interpretiert» {6.214}. Denn «man kann ja vieles messen heute und man sieht was man bewirkt» {7.110}.

Mit dieser Erweiterung des Blicks kommt es (in gewissem Sinn paradoxerweise) dazu, dass «die zunehmende Digitalisierung [...] auch zu einer Änderung in der Sichtbarkeit [der Arbeit der Fachkräfte führt]» {2.036}, weil sich die Fachkräfte weniger im Feld befinden.

Sicherheitsgewinne

Dies bringt bei bestimmten Konstellationen ein Zugewinn an Sicherheit für die Fachleute, was je nach dem einen wichtigen oder sogar einen sehr entscheidenden Vorteil darstellen kann {6.058}.

Schnellere Prozesse

Hinreichend für die Rechtfertigung von Mensch-Maschine-Systemen ist in mehreren Beispielen auch die erzielte Zeitersparnis, um zu Ergebnissen zu kommen {2.022; 5.012; 7.012}. Möglichst rasch erzielte Resultate können Erfolgsquoten grundsätzlich erhöhen, was eine sehr hohe Bedeutung haben kann. Oder es kann die Kundenzufriedenheit steigern, oder auch zur Effizienz insgesamt beitragen: «Jetzt geht es in einem Schritt, der Kunde ist happy» {3.063}.

Gezieltere Allokation von Arbeit auf Mitarbeitende

Aus Sicht der Organisation können die Mensch-Maschine-Systeme dazu führen, dass die Arbeitsbelastung gleichmässiger auf die einzelnen Mitarbeitenden aufgeteilt wird {3.033}. Das ist gerade dort, wo der «Betrieb [...] sehr straff organisiert» {6.533} ist, als Vorteil genannt, «die zeitliche Planung der Aufgaben würde auch eine genauere Personalplanung ermöglichen» {2.002}. Diese Vorteile müssen nicht nur zu Gunsten der Effizienz ausgegeben werden, sondern können auch zur Mitarbeiterbindung eingesetzt werden. «Die Mitarbeitenden haben damit ein breites Arbeitsgebiet, und für die Mitarbeitenden bedeutet das ein Job Enrichment» {3.065}. Oder Mitarbeitende mit unterschiedlichen Kompetenzen können gezielter ihren Fähigkeiten entsprechend eingesetzt werden. «Organisatorisch sieht das so aus, dass die einfachen [Fälle] durch die weniger gut ausgebildeten Mitarbeitenden veranlagt werden» {4.023}.

HERAUSFORDERUNGEN FÜR DIE ORGANISATION

Die Mensch-Maschine-Systeme bringen jedoch nicht nur Vorteile, sondern auch bestimmte neue Herausforderungen, die in der Organisation zu bewältigen sind. So entstehen beispielsweise neue fachliche Abhängigkeiten und damit auch Fragen darüber, wer wem zu unterstellen ist, oder welche Funktionen mit welchen Löhnen fair entschädigt sind. «[IT-Spezialisten] bekommen oftmals höhere Löhne und das führt dann punktuell zu einer Diskussion über Gerechtigkeit und Ungerechtigkeit» {2.034}. Vereinzelt wird bestätigt, dass durch Automatisierungen für den Menschen Lernmöglichkeiten weniger werden. «Da die ganz einfachen Fälle nun automatisiert werden, bleiben weniger davon für die Lernenden übrig als Übungsfeld» {3.072}.

Ein Zuviel an Effizienz kann in gewissen Fällen auch menschlichen Kontakt und damit verbundene Bezie-

hungsqualitäten vermindern. So sind beispielsweise automatisierte Prozesse an sich «auch Aufhänger für weitere Kundengespräche» {3.078}.

Als grosse technische Herausforderung für Fortschritte wird oft die «fehlende bzw. mangelnde Integration» {3.107} verschiedener Informationssysteme genannt. «Wir scheitern immer und immer wieder an der Vernetzung der Tools oder der Programme gegenseitig» {3.108}.

REGIONALE UND GLOBALE RAHMENBEDINGUNGEN

Bei den Rahmenbedingungen werden in mehreren Interviews die Verfügungsrechte erwähnt, etwa wie Algorithmen im Eigentum des Unternehmens bleiben können {5.059}.

Was oben als Vorteil der Informationssysteme beschrieben wurde, verschiebt sich teilweise zu den notwendigen Bedingungen zur Erfüllung der gestellten Aufgaben, etwa wenn Sicherheitsvorschriften es überhaupt nicht mehr erlauben, Mitarbeitende ins Feld und damit in gefährliche Situationen zu bringen {6.056}. Häufig sind fehlende Rechtsgrundlagen aber eher ein Hemmnis zur Ausschöpfung des vollen Potenzials von IT-Systemen, insbesondere Datenschutzbestimmungen limitieren den Austausch und damit die Möglichkeiten {2.015}. «Technisch wäre da noch vieles machbar, was aber datenschutztechnisch nicht zulässig ist» {4.010}.

FAZIT UND AUSBLICK

Insgesamt zeigt sich, dass die Auswirkungen von KI-Anwendungen auf die beruflichen Tätigkeiten vielfältig zu sein scheinen. Es sollen hier nochmals die kritischen Auswirkungen erwähnt werden.

So wird die Anforderung einer gesteigerten Wahrnehmungsfähigkeit bei KI-Anwendungen von den Mitarbeitenden erwähnt. Hier stellt sich die Frage, inwiefern diese Erhöhung bzw. Sensibilisierung der Wahrnehmungsfähigkeit erlernt werden kann. In der Hochschulbildung wird das Thema KI als bedeutsam und aktuell eingestuft, aber es kann dennoch sein, dass es den Weg in Nicht-Informatikstudiengängen nicht findet, weil die Verantwortlichen das Thema zu wenig kennen. Mittlerweile könnte ein Mangel an KI-Fachkräften ebenfalls dazu kommen. Erwähnt wurde ebenfalls, dass man den KI-Anwendungen im Fehlerfall keine Schuld geben kann, der Mensch ist schlussendlich verantwortlich, aber dennoch bleiben Unsicherheiten wie mithilfe von Qualitätssicherungsmassnahmen die notwendige Fehlerfreiheit erreicht werden kann und wie man im Fehlerfall damit umgeht. Mit der Einführung von KI-Anwendungen werden frühere fehlerhafte Arbeiten von Mitarbeitenden sichtbar. Das ist unangenehm für die Mitarbeitenden, und für die Unternehmen stellt sich die Frage, wie sie damit nachträglich umgehen wollen bzw. auch müssen, sowohl auf personeller als auch fachlicher Ebene. Das sind drei ausgewählte kritische Auswirkungen von KI-Anwendungen, die einerseits den Forschungsbedarf aufzeigen, in diesem Fall die Erhöhung bzw. Sensibilisierung der Wahrnehmungsfähigkeit im Rahmen von KI-

Anwendungen und andererseits den Handlungsbedarf im Sinne einer schnellen Integration von grundsätzlich neuen Themen, in diesem Fall KI, in die Curricula von Nicht-Informatikstudiengängen.

In der untenstehenden Tabelle 3 werden die Auswirkungen von Anwendungen mit Künstlicher Intelligenz, die in diesem Forschungsprojekt herausgefunden wurden, zusammenfassend dargestellt und dienen auch als übersichtliche, zusammenfassende Beantwortung der zentralen Fragestellung in diesem Forschungsprojekt «*Wie wirkt sich die Einführung von neuen Informationssystemen, insbesondere Anwendungen der Künstlichen Intelligenz, auf das Anforderungsprofil und das Learning-on-the-Job von Arbeitenden aus, und welche Auswirkung hat dies auf die Arbeitsproduktivität und auf die arbeitende Person selbst?*»

Tabelle 3: Auswirkungen von Künstlicher Intelligenz (eigene Darstellung)

Auswirkungen auf Anforderungsprofil
Komplexere Aufgaben, keine Routinetätigkeiten müssen erledigt werden
Beziehungsarbeit kann (teilweise) wegfallen durch Kundenarbeit (Datenerfassung)
Training und Pflege der KI, Ergebniskontrolle
Auswirkungen auf Learning-on-the-job
Einfach Tätigkeiten für Lernende sind nicht mehr möglich/verfügbar
Fehlende Ausbildungsinhalte müssen im Job erlernt werden
Fehlender Einsatz von KI führt zur Kündigung (Enttäuschung)
Auswirkungen auf Produktivität der Arbeit
Verarbeitung von grösseren Datenmengen
Zeitersparnis
Fehlerquote wird reduziert, Sicherheit wird erhöht
Auswirkungen auf Mitarbeitende
Anforderungen/Erwartungen an Fachkompetenz und Technikaffinität steigen
Abnehmende Kommunikation mit der Kundschaft
Leistungen der Arbeitenden werden transparent

LITERATUR

- an Tang, Tam, R., Cadrin-Chênevert, A., Guest, W., Chong, J., Barfett, J. et al. (2018). Canadian Association of Radiologists White Paper on Artificial Intelligence in Radiology. *Canadian Association of Radiologists journal = Journal l'Association canadienne des radiologistes*, 69 (2), 120-135.
- Arntz, M. (2020). Das Ende der Arbeit? Zwischen Potenzial und Rentabilität. *Maschine & Mensch* (16), 126-135.
- Balsler, M. (2022, 13. Februar). KI soll die Bahn pünktlicher machen. *Süddeutsche Zeitung*. <https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/bahn-ki-verspaetung-1.5527651> (11.08.2022)
- Barton, T. & Müller, C. (Hrsg.) (2021). *Künstliche Intelligenz in der Anwendung. Rechtliche Aspekte, Anwendungspotenziale und Einsatzszenarien* (Angewandte Wirtschaftsinformatik). Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Bizer, J. (2019). Bestandsaufnahme und Perspektiven der Digitalisierung im Steuerrechtsverhältnis aus Sicht der Verwaltung. In Deutsche Steuerjuristische Gesellschaft (Hrsg.), *Digitalisierung im Steuerrecht* (S. 135-144). Köln: Verlag Dr. Otto Schmidt.
- Busch, S. (2019). Versicherungsunternehmen im kognitiven Zeitalter. In M. Reich & C. Zerres (Hrsg.), *Handbuch Versicherungsmarketing* (2. Aufl., S. 243-260). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Castellino, R. A. (2005). Computer aided detection (CAD): an overview. *Cancer Imaging*, 5 (1), 17-19.
- Deckert, R. & Meyer, E. (2020). *Digitalisierung und Künstliche Intelligenz. Kooperation von Menschen und Maschinen aktiv gestalten (essentials)*. Wiesbaden: Springer Fachmedien. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-658-31795-9.pdf>
- Deutsche Bahn (Hrsg.). (o.D.). *Künstliche Intelligenz bei der DB*. <https://www.deutschebahn.com/de/kuenstlicheintelligenz-6898594>
- European Commission. (2020). *The journey begins – 2021 is the European Year of Rail! Press release*. Brussels. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_2528 (28.07.2021)
- Fichter, A. (2017). *Künstliche Intelligenz im Kundendienst. Braucht jedes Unternehmen einen Chatbot?*, Swisscom. <https://www.swisscom.ch/de/business/enterprise/themen/digital-business/des-2017-008-servicesmit-kuenstlicher-intelligenz.html> (03.08.2021)
- Frost, M., Guhlemann, K., Cordes, A., Zittlau, K. & Hasselmann, O. (2020). Produktive, sichere und gesunde Arbeitsgestaltung mit digitalen Technologien und Künstlicher Intelligenz – Hintergrundwissen und Gestaltungsempfehlungen. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft*, 74 (2), 76-88. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s41449-020-00200-3.pdf>
- Giering, O. (2022). Künstliche Intelligenz und Arbeit: Betrachtungen zwischen Prognose und betrieblicher Realität. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft*, 76 (1), 50-64. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s41449-021-00289-0.pdf>
- Gödeke, J., Muensterer, O. & Rohleder, S. (2020). Künstliche Intelligenz in der Kinderchirurgie: Gegenwart und Zukunft. *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin*, 91 (3), 222-228. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00104-019-01051-3.pdf>
- Gruhn, V. (2018). Versicherungen: Von Natur aus für Künstliche Intelligenz geeignet. *Wirtschaftsinformatik & Management*, 10 (4), 104-111.
- Hahn, L. & Zwiesler, J. (2018). Wie können Versicherer ihre Daten intelligent nutzen?, Institut für Finanz- und Aktuarwissenschaften. https://www.ifa-uhl.de/fileadmin/user_upload/download/sonstiges/2018_ifa_Hahn-Zwiesler_Wie-koennen-Versicherer-ihre-Daten-intelligent-nutzen.pdf (02.08.2021)
- Hämmerli, M. (2019). Thurgauer Steueramt überlegt, mit Algorithmen nach Steuerhinterziehern zu suchen. *St. Galler Tagblatt*. <https://www.tagblatt.ch/ostschweiz/thurgauer-steueramt-ueberlegt-mit-algorithmen-nach-steuerhinterziehern-zu-suchen-ld.1100813> (11.08.2022)
- Haubold, J. (2020). Künstliche Intelligenz in der Radiologie: Was ist in den nächsten Jahren zu erwarten? *Der Radiologe*, 60 (1), 64-69.
- Jungmann, F., Kuhn, S. & Kämpgen, B. (2018). Grundlagen und Einsatzmöglichkeiten von Natural Language Processing (NLP) in der Radiologie. *Der Radiologe*, 58 (8), 764-768.
- Krupinski, E. A. (2003). The Future of Image Perception in Radiology. *Academic Radiology*, 10 (1), 1-3.
- Klein, T. (2018). Das automatische Finanzamt. *Algorithmenethik*. <https://algorithmenethik.de/2018/03/27/das-automatische-finanzamt/> (27.07.2021)
- Mangei, T. (2019). Entwicklungstendenzen und Herausforderungen in der Versicherungswirtschaft. In M. Reich & C. Zerres (Hrsg.), *Handbuch Versicherungsmarketing* (2. Aufl., S. 139-151). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Maris, S. (2022) Wie Künstliche Intelligenz einzelne Aspekte und Werkzeuge kreativer Prozesse verändern könnte. In D.-K. Mah & C. Torner (Hrsg.), *Künstliche Intelligenz mit offenen Lernangeboten an Hochschulen lehren. Erfahrungen und Erkenntnisse aus dem Fellowship-Programm des KI-Campus* (S. 50-56).
- Miotto, R., Li, L., Kidd, B. A. & Dudley, J. T. (2016). Deep Patient: An Unsupervised Representation to Predict the Future of Patients from the Electronic Health Records. *Scientific reports*, 6, 26094.
- Miskolczi, A. & Thingna, Z. (2022). Die neue Gretchenfrage der Anwälte: Künstliche Intelligenz in der Rechtspraxis. In C. Schieblon (Hrsg.), *Digitalisierung und Innovation in Kanzleien* (S. 113-128). Wiesbaden: Springer Gabler.
- Moshammer, T. (2020) Smart Bogie 4.0 – Fahrwerksdiagnose im Zeitalter des Internets der Dinge (IoT) und Artificial Intelligence (AI). In *IRSA 2019: Tagungsband, Proceedings: 2nd International Railway Symposium Aachen, Aachen, Germany, 26-28 November 2019* (S. 487-502). Aachen: RWTH. <https://publications.rwth-aachen.de/record/775840/files/775840.pdf>
- Noser Engineering AG. (o.J.). abilio, die App für's Unterwegs. <https://www.noser.com/showcase/abilio/> (29.07.2021)
- Nufer, M. & Ackermann, R. (2021). *Digitale Steuerverwaltung (Obwalden). Präsentation - Schweizerische Vereinigung diplomierter Steuerexperten*. <https://www.svds.ch/files/2187/nufer-digitalisierung.pdf> (11.08.2022)
- OECD (Hrsg.) (2021). *Künstliche Intelligenz in der Gesellschaft*. Paris: OECD Publishing. <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/4a748a0a-de/index.html?itemId=/content/component/4a748a0a-de> (24.07.2021)
- Rädiker, S. & Kuckartz, U. (2019). *Analyse qualitativer Daten mit MAXQDA. Text, Audio und Video* (Lehrbuch). Wiesbaden: Springer VS. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-658-22095-2.pdf>

- Rainsberger, L. (2021). Vertriebstechnologie: Ein Ozean an Möglichkeiten. In L. Rainsberger (Hrsg.), *Digitale Transformation im Vertrieb* (Edition Sales Excellence, S. 207-300). Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Reich, M. & Braasch, T. (2019). Die Revolution der Prozessautomatisierung bei Versicherungsunternehmen: Robotic Process Automation (RPA). In M. Reich & C. Zerres (Hrsg.), *Handbuch Versicherungsmarketing* (2. Aufl., S. 291-306). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Schacker, M. & Fuchs, A. (2018). Chatbots im Kundenservice: Ein Verfahren zur Kosten-Nutzen-Analyse. *Wirtschaftsinformatik & Management*, 10 (6), 8-17. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s35764-018-0114-x.pdf>
- Schmidt, J.-P. (2020) Chancen und Herausforderungen für die Versicherungswirtschaft durch Künstliche Intelligenz. In H. Müller-Peters, J.-P. Schmidt & M. Völler (Hrsg.), *Revolutionieren Big Data und KI die Versicherungswirtschaft? 24.Kölner Versicherungssymposium am 14. November 2019 (15-17)*. Köln. Institut für Versicherungswesen.
- Siemens AG. (2016). Daten treiben Züge an. Interview mit Gerhard Kress, Leiter Siemens Mobility, Data Services Center. *Zukunft Deutschland*, 5. <https://www.inpactmedia.com/wirtschaft/zukunft-deutschland/daten-treiben-zuege> (29.07.2021)
- Simmler, M., Brunner, S. & Schedler, K. (2021). *Smart Criminal Justice. – Eine empirische Studie zum Einsatz von Algorithmen in der Schweizer Polizeiarbeit und Strafrechtspflege* (Studienbericht der Universität St. Gallen): Helbing Lichtenhahn Verlag.
- Staatskanzlei Kanton Zürich. (2021). *Einsatz Künstlicher Intelligenz in der Verwaltung: rechtliche und ethische Fragen*. Schlussbericht vom 28. Februar 2021 zum Vorprojekt IP6.4, Zürich. https://www.zh.ch/content/dam/zhweb/bilder-dokumente/themen/politik-staat/kanton/digitale-verwaltung-und-e-government/projekte_digitale_transformation/ki_einsatz_in_der_verwaltung_2021.pdf (11.08.2022)
- Stephanie. (2021). Die besten Chatbot Use Cases aus verschiedenen Branchen, Omlin. <https://onlim.com/die-besten-chatbot-use-cases/> (03.08.2021)
- Stucki, T., D'Onofrio, S. & Portmann, E. (2020). *Chatbots gestalten mit Praxisbeispielen der Schweizerischen Post. HMD Best Paper Award 2018* (Essentials Series). Wiesbaden: Springer Fachmedien. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-658-28586-9.pdf>
- Systematische Rechtssammlung SRL - Kanton Luzern. (2011). Zentralschweizer Fachhochschul-Vereinbarung - Nr. 520. https://srl.lu.ch/app/de/texts_of_law/520/versions/1454 (12.08.2022)
- Wittpahl, V. (2019). Künstliche Intelligenz. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Zabel, T. (2020) Altes im neuen Gewand?! – KI und Data Analytics im Versicherungssektor. In H. Müller-Peters, J.-P. Schmidt & M. Völler (Hrsg.), *Revolutionieren Big Data und KI die Versicherungswirtschaft? 24.Kölner Versicherungssymposium am 14. November 2019 (46-53)*. Köln. Institut für Versicherungswesen.
- Zeier Röschmann, A. & Erny, M. (2019). Transformation zum digitalen Versicherungsbroker – das Beispiel Optimatis. In A. Uhl & S. Loretan (Hrsg.), *Digitalisierung in der Praxis* (S. 171-181). Wiesbaden: Springer Fachmedien.

KONTAKT

CHRISTOPH HAUSER ist Ökonom und Dozent für Regional- und Institutionenökonomie an der Hochschule Luzern – Wirtschaft. Dort leitet er das Kompetenzzentrum Management & Law und ist regelmässig in Projekten zur Digitalisierung und Innovationspolitik tätig. Seine E-Mail-Adresse ist: christoph.hauser@hslu.ch und sein Personenprofil ist hier: <https://www.hslu.ch/de-ch/hochschule-luzern/ueber-uns/personensuche/profile/?pid=222>

UTE KLOTZ ist Dozentin für Informations- und Innovationsmanagement. Sie ist Fokusgruppenleitende für „Technologien für die digitalisierte Arbeitswelt der Zukunft“ beim interdisziplinären Themencluster „Digitale Transformation der Arbeitswelt“. Ihre Forschungsinteressen liegen beim Thema „Zukunft der Arbeit“ und „Technologien im Alltag“. Ihre E-Mail-Adresse ist: ute.klotz@hslu.ch und ihr Personenprofil ist hier: <https://www.hslu.ch/de-ch/hochschule-luzern/ueber-uns/personensuche/profile/?pid=228>