

3.1 Ironie der Automatisierung

Martin Krzywdzinski, Norbert Gronau, Gergana Vladova und Philip Wotschack



Von links oben nach rechts unten: Norbert Gronau, Martin Krzywdzinski, Gergana Vladova und Philip Wotschack

Digitale Assistenzsysteme sollen Menschen dazu anleiten, Fertigungsanlagen in der industriellen Produktion auch ohne Vorkenntnisse zu bedienen. In einem interdisziplinären Projekt untersuchen die Forschungsgruppen 1 „Arbeiten in hochautomatisierten, digital-hybriden Prozessen“ und 7 „Bildung und Weiterbildung in der digitalen Gesellschaft“, wie gut eine Schritt-für-Schritt-Einweisung ausschließlich via Assistenzsystem funktioniert – und wo es einer umfassenden Qualifizierung und persönlichen Anleitung zur Vermittlung von Kontextwissen bedarf.

Es ist charakteristisch für die gegenwärtige Phase der Digitalisierung der Wirtschaft, dass in vielen Bereichen der Einsatz autonomer technologischer Systeme zunimmt. Bekannte Beispiele dafür sind das Navi im Auto oder der Autopilot im Flugzeug. Dort wird fast der gesamte Prozess von Start, Flug und Landung von automatischen Systemen gesteuert, wobei Pilot*innen und Fluglots*innen für die Überwachung, die Korrektur von Fehlern und das Eingreifen bei technischem Versagen verantwortlich sind. Da sich die Pilot*innen in ihrer täglichen Arbeit auf die Systeme verlassen können, ist es für sie jedoch sehr schwierig, bei einem plötzlichen Ausfall der Technik das notwendige Problemlösungswissen zu mobilisieren. Die jüngsten Abstürze von Boeing-737-Flugzeugen in Indonesien und in Äthiopien verdeutlichen dieses Problem: Hier führten fehlerhafte Sensormeldungen zu falschen Reaktionen des Autopiloten, auf die wiederum die menschlichen Piloten falsch reagierten.

Mit zunehmender Komplexität autonomer Technologie wird ihre genaue Funktionsweise für die Mitarbeiter*innen, die für Betrieb, Wartung und Fehlerbehebung zuständig sind, immer schwieriger zu erfassen. Dieses allgemeine Problem autonomer Systeme wird in der Forschung als „Ironie der Automatisierung“ beschrieben. Der Bedarf an Wissen und Verständnis komplexer und abstrakter Prozesse steigt, während die Möglichkeit für direktes Feedback und Lernen abnimmt. In der gegenwärtigen Diskussion über die Digitalisierung wird die Lösung des Problems oftmals in der Technologie selbst gesucht: „Smarte“ Assistenzsysteme sollen die Mitarbeiter*innen bei der Problemlösung anleiten. In unserem Forschungsprojekt wollen wir diesen rein technischen Ansatz infrage stellen.

Unser Forschungsprojekt befasst sich damit, welches Wissen und welche Qualifikationen Beschäftigte in der Arbeit mit hochautomatisierten Systemen benötigen und wie Lernprozesse und Arbeitsorganisation gestaltet werden können, um dieses Wissen erfolgreich zu vermitteln. Um dies zu erforschen, arbeiten im Projekt gemeinsam und interdisziplinär Soziolog*innen, Wirtschaftsinformatiker*innen und Arbeitspsycholog*innen. Die Soziologie legt üblicherweise Wert darauf, Arbeitsprozesse in ihrem spezifischen betrieblichen Kontext zu untersuchen, und greift dabei auf Fallstudien zurück, um Prozesse erfolgreicher, aber auch gescheiterter oder zu Fehlern führender Automatisierung zu erforschen. Das konkrete Forschungsprojekt verfolgt jedoch den Ansatz, industrielle Prozesse im Labor unter produktionsähnlichen Bedingungen zu simulieren, was eine Vorgehensweise aus der Wirtschaftsinformatik ist.

Dafür nutzen wir das Forschungs- und Anwendungszentrum Industrie 4.0 (FAZI) am Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik an der Universität Potsdam, mit dem das Weizenbaum-Institut eine Partnerschaft unterhält. Das FAZI bietet eine flexible Umgebung, die es Forscher*innen ermöglicht, parallel „starre“ Formen der Automatisierung, die von menschlichen Arbeitskräften gesteuert werden, und hochgradig autonome („smarte“) Formen der Automatisierung, bei denen Maschinen miteinander interagieren, zu simulieren.



Das Forschungs- und Anwendungszentrum Industrie 4.0 (FAZI) ist ein Labor für produktionsorientierte Aufgabenstellungen an der Universität Potsdam

Bislang gibt es weder in der Arbeitssoziologie noch in der Wirtschaftsinformatik weitreichende Erfahrungen darüber, wie die für sozialwissenschaftliche Forschung zentralen Kontexte (wie Teamstrukturen, Arbeitsorganisation, Aufgabenzuschnitte und Interaktionsprozesse) in experimentellen Forschungsdesigns operationalisiert werden können. Dies bedeutet, dass neue Wege der Experimentgestaltung, Operationalisierung und Messung erprobt werden müssen.

Unser Projekt ist zweistufig angelegt. Im ersten Schritt haben wir gemeinsam ein Experiment entwickelt, das sich mit dem Einsatz von digitalen Assistenzsystemen im Bereich der Einfacharbeit (Maschinenbedienung) befasst. Angenommen wird hier ein hochautomatisierter Arbeitsprozess, in dem die menschlichen Arbeitskräfte für die Bedienung der Maschinen (Einstellung der Parameter, Starten der Arbeitsprogramme) und die Ausrüstung und Beobachtung der Maschinen verantwortlich sind. In diesem Prozess werden sie von Assistenzsystemen angeleitet, die, ähnlich wie ein Navigationsgerät im Auto, den Beschäftigten genau vorgeben, welche Tätigkeiten sie auszuführen haben. Im ersten Experiment arbeitete eine Gruppe allein unter der Anleitung des Assistenzsystems, während die andere Gruppe zusätzlich eine Einführung in den gesamten Arbeitsprozess erhielt. Ziel war es dabei zu prüfen, wie wichtig eine gute Kenntnis des gesamten Arbeitsprozesses ist, etwa dann, wenn Unklarheiten und Unsicherheiten bei der Arbeitsausführung entstehen. Geprüft wurden auch die Arbeitsweise und die Produktivität der Probanden in den beiden Szenarien.

Erste Befunde aus diesem Experiment zeigen, dass die Probanden, die über die Anleitung durch das Assistenzsystemen hinaus auch eine persönliche Einführung in den gesamten Arbeitsprozess erhielten, zwar zunächst mehr Fehler bei der Arbeitsausführung machten, in der Schlussphase aber eine geringere Fehlerzahl erreichten. Übertragen auf reale Beschäftigte, deutet diese darauf hin, dass holistisches Prozesswissen sogar im Bereich einfacher Maschinenbedingung durchaus einen Mehrwert für die Unternehmen hat. Das wäre ein klares Argument für Investitionen in Qualifizierung und Ausbildung und ein klarer Hinweis auf die Grenze von Assistenzsystemen.

Assistenzsysteme werden im durchgeführten Experiment von Beschäftigten beider Gruppen – also mit einer Einführung in den Gesamtprozess und ohne eine solche Einführung – als hilfreich wahrgenommen. Zugleich wünschen sich aber auch in beiden Gruppen viele Beschäftigte eine menschliche Unterstützung und Hilfestellung. Auch dies deutet auf die Grenzen digitaler Assistenzsysteme und den Bedarf an Sicherstellung einer funktionierenden Teamkommunikation in Arbeitsprozessen hin.

Die Resultate liefern erste Hinweise darauf, dass digitale Assistenzsysteme allein nicht ausreichen, um die „Ironien der Automatisierung“ zu beherrschen. Für die nächsten Schritte planen wir, die Fragestellung auf soziale Kontextfaktoren auszuweiten und den Zusammenhang zwischen Autonomie der Technik und der Gestaltung der Arbeitsorganisation zu untersuchen. In der Arbeitssoziologie haben Fallstudien gezeigt, dass die Problemlösung in komplexen automatisierten Systemen einen kollektiven Problemlösungsprozess erfordert, in dem das Wissen verschiedener Akteure mobilisiert wird, um die Ursachen der Störung zu identifizieren und angemessene Reaktionen zu finden. Wir erwarten dementsprechend, dass der Umgang mit Störungen in hochautomatisierten Produktionsprozessen nicht nur Prozesswissen voraussetzt, sondern auch eine Arbeitsorganisation benötigt, in der die Beschäftigten Möglichkeiten und Unterstützung für Austausch und selbstorganisierte Kommunikation über Probleme und Problemlösungswege haben.

Das Weizenbaum-Institut für die vernetzte Gesellschaft -
Das Deutsche Internet-Institut ist ein Verbundprojekt folgender Partner:

