



Simulationsumgebung der Industrie 4.0 Modellfabrik:
Ob Neuplanung oder Erweiterung einer Fabrik – anhand
von Simulationsstudien im 3D-Modell lassen sich die
Wechselwirkungen der Systemkomponenten virtuell prüfen,
bevor investitionsintensive Maßnahmen realisiert werden.

Die Rolle des Menschen in der Fabrik 4.0

Digitale Arbeitswelt: Wie Mensch und Maschine in Zukunft sinnvoll zusammenarbeiten können, untersuchen Wissenschaftler der HTW Dresden in einem EU-Projekt.

Computer und Roboter wälzen unsere Arbeitswelt in enormem Tempo um. Moderne Sensorik steuert Roboter durch Fabrikhallen. Maschinen kommunizieren direkt mit anderen Maschinen. Die automatisierte und digitalisierte Industrie 4.0 steuert sich selbst. Geistige Leistung ist nicht mehr einzig das Privileg des Menschen. Wie wir in Zukunft arbeiten werden, lässt sich nicht mit Sicherheit sagen. Doch schon heute werfen Digitalisierung und Automatisierung fundamentale Fragen auf, da sie tiefgreifend die Wirtschaft und Gesellschaft verändern: Welchen Stellenwert hat die menschliche Arbeit zukünftig? Wie arbeiten Mensch und Maschine zusammen? Welche Anreize benötigt der Mensch, damit er seine Arbeit in der Fabrik 4.0 als sinnvoll und selbstbestimmt wahrnimmt?

Mit diesen Fragen beschäftigt sich derzeit Rüdiger von der Weth. Er ist an dem europäischen Projekt „iDev40“ (Integrated Development 4.0) mit 38 Partnern aus sechs Ländern beteiligt, darunter die Infineon Technologies AG. Das Projekt hat ein Volumen von 47 Millionen Euro für drei Jahre. Damit zählt es zu den größten europäischen Forschungsvorhaben mit dem Schwerpunkt auf der Digitalisierung über die gesamte Wertschöpfungskette und Industrie 4.0.

Ein wichtiger Forschungsaspekt ist die Weiterentwicklung der Arbeitsplätze der Zukunft. „Es geht hier um neue Tätigkeitsprofile genauso wie um die benötigten Kompetenzen der Mitarbeiter, um mit hochautomatisierten, komplexen Systemen zu interagieren“, erläutert Professor von der Weth. An der HTW Dresden laufen gerade die Vorarbeiten dafür, ein Modell zu entwickeln, mit dem zukünftige Arbeitsplätze beurteilt werden können. In die arbeitsanalytische Bewertung fließen Erkenntnisse über menschliche Verhaltensweisen etwa aus der Arbeitspsychologie und Gesundheitsforschung ein. So entsteht ein theoretisches Modell, mit dem für einen simulierten Menschen überprüft werden kann, wie sich der automatisierte Arbeitsplatz auswirkt. Ist die Arbeit monoton? Erzeugt sie Stress? Ist sie gesundheitsgefährdend? Wo liegt der Qualifikationsbedarf? Das sind nur einige der Fragen, die sich mit dem Modell beantworten lassen werden.

Der kollaborative Roboter (Cobot) arbeitet Hand in Hand mit dem Menschen, ohne durch eine separate Schutzeinrichtung von ihm getrennt zu sein. Er kann Werkzeug reichen, Objekte halten, Teile austauschen und vieles mehr, um den Menschen bei seiner Arbeit zu unterstützen.



Modellfabrik 4.0

Dafür simuliert der Arbeitswissenschaftler mit seiner Forschungsgruppe Arbeitsplätze der Zukunft in der Industrie 4.0 Modellfabrik an der HTW Dresden. „Denn würden wir in einer realen Fabrik die Auswirkungen der Automatisierung und Digitalisierung auf die Mitarbeiter untersuchen, würden wir im laufenden Produktionsbetrieb die zeitlich getakteten Arbeitsabläufe stören“, so Rüdiger von der Weth. „Außerdem schreitet die technologische Entwicklung so enorm schnell voran, dass es die untersuchten Arbeitsplätze wahrscheinlich nicht mehr gibt, wenn wir das wissenschaftliche Ergebnis präsentieren könnten.“

In der Industrie 4.0 Modellfabrik hat der Wirtschaftsinformatiker Professor Dirk Reichelt mit seinem Team für den Kollegen die Testumgebung technisch eingerichtet: „An einer unserer automatisierten Anlagen haben Testpersonen Fertigungsaufträge für ein fiktives Produkt an einem in der Wirtschaft typischen Handarbeitsplatz abgearbeitet.“ Es galt, die Maschine mit alten, verpressten Handyhüllen mit einer Leiterplatte im Bauch zu bestücken oder diese in die Einzelteile zu zerlegen.

Teresa Kleber von der Arbeitsgruppe Smart Production Systems rüstet den intelligenten Werkzeugbahnhof. Die Auswahl der korrekten Werkzeugposition erfolgt dank RFID-Technologie automatisch. Fehlerhafte Werkzeugzuordnungen sind damit ausgeschlossen und Rüstzeiten werden minimiert.

Das sei eine monotone Arbeit, befanden anschließend übereinstimmend alle Testpersonen. Das Ergebnis war zu erwarten und sollte genau so für das Analysemodell ausfallen.

Doch damit war noch nicht die Frage geklärt, wie sich die Testpersonen bei einem Störfall verhalten. Anders ausgedrückt: Es gilt zu klären, ob und wie automatisierte Arbeitsplätze das Lernen und die persönliche Entwicklung fördern. Denn Maschinen und automatisierte Systeme sind Werkzeuge, die von Menschen gebaut, benutzt und die gewartet werden müssen. Je komplexer eine Maschine und automatisierte Systeme sind, desto fehleranfälliger sind sie auch. Als bei der Fertigungsanlage in der Modellfabrik der HTW Dresden simuliert die Druckluft ausfiel, konnte von der Weth analysieren, wie die Probanden das Problem angingen. „Dahinter steckt letztlich die Frage, ob Mitarbeiter in automatisierten Fabriken überhaupt noch in der Lage sind, eine kausale Analyse vorzunehmen, um auf einen Störfall reagieren zu können. Und wie kann man zukünftige Arbeitsplätze so gestalten, dass Menschen Probleme sinnvoll und kreativ beheben können?“



Schnittstellen zwischen Mensch und Maschine

Das Informationsmanagement im Störfall beschäftigt auch Professor Dirk Reichelt. Ihn interessiert aus technischer Sicht, wie Beschäftigte bei Problemen in der automatisierten Industriefertigung mit genau den richtigen Informationen versorgt werden können: „Wir sprechen hier nicht nur davon, wie ich Prozesse automatisiere, sondern auch wie ich Menschen befähige, neue Lösungen umzusetzen.“ Wie sieht also die Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine der Zukunft aus? In der Industrie 4.0 Modellfabrik werden unter anderem sprachgesteuerte Assistenzsysteme getestet, die wie Alexa und Co. den Instandhalter über den Betriebszustand der Anlage informieren. Dabei bleiben die Hände frei zum Arbeiten. Eine andere Variante sind sogenannte AR-Brillen auf dem Kopf der Mitarbeiter, die Informationen einspielen, wie Arbeitsprozesse abzulaufen haben.

Dadurch erfolgt eine gewisse Qualitätskontrolle bei der Fertigung, gleichzeitig wird aber der Mensch bevormundet. So wird er sicherlich ohne groß nachzudenken seinen Arbeitsauftrag nach Schema F abarbeiten, sich jedoch nicht flexibel und

kreativ bei seiner Tätigkeit weiterentwickeln. „Diesen Aspekt werden wir in einem nächsten Schritt angehen“, berichtet Rüdiger von der Weth. Erst einmal wird er demnächst mit seinem Team das neue Modell zur Bewertung automatisierter Arbeitsplätze unter anderem bei der Infineon Technologies AG in der Praxis testen.

Es ist jedoch eine grundsätzliche Aufgabe, sich angesichts der Digitalisierung damit auseinanderzusetzen, welche Bedeutung Arbeit in Zukunft für unsere Gesellschaft insgesamt und für den Einzelnen hat. Das erfordert gleichermaßen gesellschaftliche wie unternehmerische Verantwortung. „Das Change-Management ist an dieser Stelle sehr wichtig“, meint Professor Reichelt. „Dazu können wir gemeinsam mit unseren unterschiedlichen Forschungsansätzen beitragen. Wir können Technik, die Kollegen beherrschen die Arbeitsorganisation sowie Arbeitsgestaltung und Personalentwicklung, um daraus Empfehlungen abzuleiten.“ In dieser Kombination ist das eine Stärke der HTW Dresden, Unternehmen bei ihrem Weg in die Automatisierung und Digitalisierung zu begleiten.

Selbst in einer hochgradig automatisierten Anlage werden Arbeiten per Hand durchgeführt. Allerdings werden diese Tätigkeiten von vielen Menschen als monoton empfunden.

Kontakt

Fakultät Wirtschaftswissenschaften
Prof. Dr. Rüdiger von der Weth
ruediger.von-der-weth@htw-dresden.de

Fakultät Informatik/Mathematik
Prof. Dr. Dirk Reichelt
dirk.reichelt@htw-dresden.de

www.htw-dresden.de/industrie40

