

**Doch nicht so einfach wie gedacht?
Menschengerechte technologiegestützte Gestaltung
der Basisarbeit durch die Selbsterfahrung**

**Not as easy as you thought?
Human-oriented technology-supported design
of basic work through experiential learning**

Lenka ĎURANOVÁ¹, Frank SCHRÖDEL², Hartmut SEICHTER³

¹ *Fakultät Wirtschaftswissenschaften,*

² *Fakultät Maschinenbau,*

³ *Fakultät Informatik,*

Hochschule Schmalkalden, Blechhammer 9, D-98574 Schmalkalden

Kurzfassung: Durch die Automatisierung und Digitalisierung werden in der Basisarbeit stets neuartige Technologien eingesetzt und/oder ihr Einsatz geplant. Zu den Entscheidungsträger/-innen gehören zunehmend Absolvent/-innen der Wirtschaftspsychologie. Der vorliegende Beitrag möchte die Lücke zwischen theoretischer Hochschulbildung und den künftigen Anforderungen betrieblicher Praxis 5.0 schließen. Im Seminar Arbeitspsychologie 5.0 findet eine multidisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Arbeitspsychologie, Maschinenbau und Informatik statt. Darin verrichten und beobachten Studierende Basis-Arbeitstätigkeiten ohne und mittels Technologieeinsatz (Roboter, VR) und analysieren diese in Hinblick auf Belastungsfaktoren, Anforderungen und Ressourcen. Das erfahrungsgeleitete Kontextlernen soll sie sensibilisieren für die (Gefahren)Potenziale ihrer betrieblichen Entscheidungen.

Schlüsselwörter: Arbeitspsychologie, Hochschullehre, Roboter, Virtuelle Realität, Selbsterfahrung

Abstract: Through automation and digitalization, new types of technologies are being used or planned for use in basic work. Business psychology graduates are increasingly among the decision-makers. This paper aims to close the gap between theoretical higher education and the future requirements of workplace practice 5.0. In the seminar Industrial Psychology 5.0, a multidisciplinary cooperation between industrial psychology, mechanical engineering and computer science takes place. In it, students perform and observe basic work activities without and with the use of technology (robots, VR) and analyse them with regard to job stressors, demands and resources. The experience-based context learning is intended to make them sensitive to the dangers and potentials of their operational decisions.

Keywords: industrial psychology, higher education, robots, virtual reality, experience-based learning

1. Problemstellung und Zielsetzung

Die Technologieentwicklung schreitet voran und das Substituierbarkeitspotenzial (Indikator, wie stark ein Beruf potenziell durch Technologien ersetzbar ist) steigt (Dengler & Matthes 2019). In Deutschland werden zwar europaweit bereits die meisten Industrieroboter eingesetzt (Müller 2022), aber der demographische Wandel erfordert noch mehr Automatisierung und Digitalisierung. Dadurch werden in der Arbeitswelt immer häufiger neuartige Technologien eingesetzt bzw. ihr Einsatz vorgesehen. Zu den Entscheidungsträger/-innen in diesem Zusammenhang gehören zunehmend auch Absolvent/-innen der Wirtschaftspsychologie. Diese sollen die Technologieeinführung anstoßen, begleiten und optimieren können. Dabei sollen sie die Arbeit in Betrieben human gestalten – im Sinne einer weitgehenden psychischen und physischen Gefährdungsfreiheit (§ 4 des Arbeitsschutzgesetzes) sowie der menschenorientierten Industrie 5.0, die das Wohlbefinden der Beschäftigten in den Mittelpunkt rückt (Breque et al. 2021). Deshalb sollen die angehenden Wirtschaftspsycholog/-innen im Studium lernen, die Potenziale und Risiken der Technologienutzung zu beurteilen, evidenzbasierte Handlungsempfehlungen abzuleiten, diese in der Praxis zu implementieren, evaluieren und kontinuierlich zu optimieren.

In technologischen Fachbereichen wird die Lehre einigen Anforderungen an die zukünftigen Fach- und Führungskräfte bereits insofern gerecht, als die Technologieentwicklung selbst den primären Lerninhalt darstellt. Beim Studium der Wirtschaftspsychologie werden die neuen Technologien erst nach und nach explizit in Lehrkonzepte aufgenommen. Die Möglichkeiten zu ihrer Erprobung und Erforschung bleiben rar. Dabei gibt es auch in der Academia Forderungen nach verstärktem Einsatz der Technologien in der Lehre, um den dynamischen Anforderungen der Arbeitswelt gerecht zu werden (Aoun 2017); dies insbesondere mit Blick auf die Bedeutung erfahrungsgeleiteten Kontextlernens für die Herausbildung der persönlichen Handlungsfähigkeit (Hartmann & Schrode 2021).

Im vorliegenden Beitrag wird das Fallbeispiel eines erfahrungsbasierten Lehrkonzepts geschildert, durch das die Studierenden der Wirtschaftspsychologie hinsichtlich aktueller wie künftiger Anforderungen der Arbeitswelt 5.0 ggf. adäquater qualifiziert werden. Dabei wird der Fokus auf die Basisarbeit gelegt.

2. Fallbeispiel: Seminar Arbeitspsychologie 5.0

Das Lehrkonzept trägt den Titel *Arbeitspsychologie 5.0*, wobei der Zusatz „5.0“ die Forderung nach Menschenorientierung in der digitalisierten Arbeitswelt bzw. Gesellschaft betont. Es sieht eine multidisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Arbeitspsychologie, Maschinenbau und Informatik vor. Ausgewählte Modulinhalte sind die Arbeitsanalyse und -bewertung der Arbeit ohne/mit Roboter und in der virtuellen Realität (VR), die Technologieakzeptanzmodelle – ihre theoretischen Grundlagen, Messung und empirische Evidenz –, sowie die Arbeitsgestaltung 5.0. Zu den Lehrformen gehören: Seminar, Selbsterfahrung (Arbeitssimulationen), Arbeitsanalysen, Exkursion, Kleingruppenarbeiten, Übungen, Fallstudien, Präsentationen und Diskussionen im Plenum. Empfehlenswert ist die vorherige erfolgreiche Teilnahme an psychologischen Grundlagen-, Methoden- und inhaltsnahen Anwendungsmodulen.

Die Grundidee bildet das erfahrungsgeleitete Kontextlernen (Hartmann & Schrode 2021). Diese Lernform spielt eine wichtige Rolle in der Psychologieausbildung –

sowohl im Grundstudium (die verpflichtende Teilnahme an wissenschaftlichen Studien als Versuchsperson ist in der Prüfungsordnung verankert), als auch in der Ausbildung (die Selbsterfahrung ist ein Grundbaustein der Psychotherapieausbildung) und in der praktischen Anwendung (eine Methode der Arbeitsanalyse ist die Durchführung der zu analysierenden Arbeit durch die Arbeitsanalytiker/-innen selbst). Deshalb sollen die Studierenden in der Lehrveranstaltung u. a. Arbeitstätigkeiten ohne und mittels neuer Technologien selbst verrichten, beobachten und arbeitspsychologisch beurteilen.

Konkreter Aufgabenbestandteil ist die Beurteilung der Belastungsfaktoren, Anforderungen und Ressourcen je nach Arbeitstätigkeit ohne/mit Robot bzw. außerhalb/innerhalb der VR durch arbeitswissenschaftliche Instrumente. Die sich (nicht) verändernden Arbeitsmerkmale und deren Bedeutung für die menschengerechte Arbeitsgestaltung bilden die Grundlage der weiterführenden Diskussionen. Die Prognose der psychologischen Auswirkungen der Technologienutzung auf die Nutzer/-innen steht im Vordergrund, um später in der Unternehmenswelt sowohl die Chancen als auch Risiken bei der Einführung neuer Technologien für das Wohlbefinden von Beschäftigten beurteilen und berücksichtigen zu können.

Als Prüfungsleistung sollen in Kleingruppen konkrete Fallbeispiele aus der betrieblichen Praxis ausgearbeitet werden. Die Studierenden sollen Arbeitstätigkeiten identifizieren, die sich aus arbeitswissenschaftlicher Sicht menschengerechter mit Robot/in der VR durchführen ließen und dies evidenzbasiert erörtern. Eine alternative Prüfungsleistung wäre die Ausarbeitung eines Evaluationskonzepts zur Wirksamkeitsüberprüfung einer Arbeitstätigkeit unter dem Einsatz neuer Technologien. Während der Lehrveranstaltung sollen die Studierenden ihre arbeitsanalytischen Ergebnisse präsentieren, diese im Plenum miteinander vergleichen und in Hinblick auf die Menschenorientierung diskutieren.

Nach einem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden den Einfluss der Automatisierung und Digitalisierung auf Beschäftigte verstehen, vertraut sein mit den Herausforderungen bei der Technologieeinführung in Organisationen, arbeitsanalytische Methoden praktisch anwenden können und in der Lage sein, ihr erfahrungsgeleitetes sowie evidenzbasiertes Wissen in der organisationalen Praxis zu implementieren.

Die Pilotlehrveranstaltung fand im Sommersemester 2023 als Wahlpflichtfach für Studierende der Wirtschaftspsychologie (B. Sc.) an der Hochschule Schmalkalden (HSM) statt (N = 12). Die Zielgruppe hatte bereits die dafür empfohlenen Module (Forschungsmethoden, Statistik, Diagnostik, Grundlagen der Arbeits-, Organisations- und Wirtschaftspsychologie, Personalpsychologie) absolvieren können. Im Folgenden werden ausgewählte Seminarinhalte aus dem Themenbereich der Basisarbeit vorgestellt:

1. Arbeitssimulation manueller Arbeitstätigkeiten ohne/mit Robot. Die Teilnehmenden des Seminars Arbeitspsychologie 5.0 haben manuelle Basisarbeitstätigkeiten der *Applyo Jena GmbH* zunächst ohne und anschließend mit dem Prototyp eines halbautomatisierten Industrieroboters des Labors *Industrie 4.0 in der Produktion* der HSM durchgeführt. Es wurde eine sehr einfache, monotone Arbeitstätigkeit mit Gefährdungspotenzial (biologische Arbeitsstoffe) simuliert. Die Abbildung 1 zeigt die Arbeit mit dem Robot. Idealtypisch wurden für die Arbeitssimulationen 3er-Gruppen vorgesehen: Eine Person sollte die Arbeit ausüben und anschließend per Selbsteinschätzung (mittels *ISTA*; Semmer et al. 2007) die Arbeitsanalyse der Stressoren, Anforderungen und Ressourcen vornehmen, die zweite sollte die

Arbeitsausführung beobachten und danach per Fremdeinschätzung (mittels *BIP-AM*; Hossiep & Weiß 2020) die Arbeitsanforderungen bewerten und die dritte die Arbeitsproduktivität durch manifeste Indikatoren messen. Durch die Simulation der Basisarbeit mit demselben Produktionsziel – ohne und mit Roboter – konnten die Studierenden die jeweiligen Stressoren, Anforderungen und Ressourcen miteinander vergleichen. Die Ergebnisse der Selbsterfahrungen ließen den Einsatz von hoch entwickelter Robotik im Sinne menschengerechter Arbeitsgestaltung kritisch würdigen.



Abbildung 1: Arbeitssimulation manueller Basisarbeitstätigkeit mit einem halbautomatisierten Industrieroboter (© Lenka Ďuranová, 2023)

Figure 1: Work simulation of manual basic work with a semi-automated industrial robot (© Lenka Ďuranová, 2023)

2. Betriebliche Exkursion. Die Teilnehmenden haben bei der Firma *Rennsteig Werkzeuge GmbH* Arbeitsplätze mit und ohne Einsatz von Industrierobotern beobachtet, Expert-/inneninterviews durchgeführt und daraus Schlüsse für den Faktor Mensch als einen auch künftig unverzichtbaren, qualitätssichernden Bestandteil in der Produktion gezogen.
3. Arbeitssimulation in der VR. Im *Graphics Interaction Laboratory* der HSM haben die Studierenden in der virtuellen Realität u. a. Werkzeuge der *Rennsteig Werkzeuge GmbH* bedient. Die Abbildung 2 zeigt die Arbeit mit einer Abisolierzange, deren Fertigung und manuelle Bedienung die Studierenden bereits bei der Exkursion kennengelernt hatten. Die Arbeitssimulation in der VR diente als Ausgangspunkt einer kritischen Diskussion zur Qualifizierung der Basisarbeitenden in der virtuellen Umgebung. Die Erfahrung der Reisekrankheit („motion sickness“; Chang et al. 2020) bei Studierenden ließ die Anwendungsmöglichkeiten realistischer einschätzen.

Nach den praktischen Seminarteilen folgten die Besprechungen der Theorien und der bestehenden empirischen Evidenz in Bezug auf den Einsatz von Robotik und VR in der Arbeitswelt. Diese boten den Studierenden weitere Grundlagen für die Anfertigung ihrer eigenen Fallbeispiele. Eins von ihnen wird auf der GfA-Herbstkonferenz 2023 vorgestellt: Maja Böhme und Emely Weber haben ein Fallbeispiel für eine menschengerechte Arbeitsgestaltung an Spritzgießmaschine (SGM) ausgearbeitet, indem sie die Arbeitstätigkeit ohne und nach dem Einsatz von Robotern in Hinblick auf die Kriterien humaner Arbeitsgestaltung nach Hacker & Richter (1980) miteinander verglichen haben. Ihre Ausarbeitung lässt auf die Verbesserung der Basisarbeit durch die Robotereinführung an SGM schließen.



Abbildung 2: Arbeitssimulation manueller Basisarbeitstätigkeit in der virtuellen Realität (© Lenka Ďuranová, 2023)

Figure 2: Work simulation of manual basic work in the virtual reality (© Lenka Ďuranová, 2023)

3. Ausblick

Im Seminar Arbeitspsychologie 5.0 sollen die künftigen Entscheidungsträger/-innen durch ihre vergleichende Selbsterfahrung der Basisarbeit ohne/mit Technologien stärker sensibilisiert werden für die (Gefahren)Potenziale ihrer betrieblichen Entscheidungen. In Arbeitspsychologie 5.0 bekommen die Studierenden erstens die Möglichkeit, die zu analysierende (nicht) technologiegestützte Arbeit selbst durchzuführen (als Simulation der Arbeitsplatzinhaber/-innen), um die potenziellen Stressoren, Anforderungen und Ressourcen aus der Innenperspektive heraus beurteilen zu können, zweitens untersuchen sie umgekehrt ihre Kommiliton/-innen sowie Arbeitende in besuchten Betrieben bei der Arbeitsausführung (z. B. durch Beobachtungen, Interviews, Checklisten, Papier-Fragebögen). Durch die eigene Ausübung der Arbeitstätigkeit sowie ihre unmittelbare Beobachtung dürften ihre

arbeitsanalytischen Ergebnisse valider ausfallen als bei der Bearbeitung eines „klassischen“ Fallbeispiels im Unterricht.

Die Evaluation des Lehrkonzepts steht an. Das bereits vermittelte Optimierungspotenzial der Teilnehmenden aus der Pilotphase wird in seine modifizierte Version miteinfließen. Im Weiteren sind die Vorstellung und die fachbezogene Diskussion des Konzepts auf arbeitspsychologischen Tagungen vorgesehen.

Die mögliche Nutzung der technologischen Labore am Campus der HSM bietet die Perspektive, eine derartige Lehrveranstaltung im Wahlpflichtbereich der technologischen Fakultäten zu implementieren. Auch für deren Absolvent/-innen ist die Einbeziehung des humanen Faktors wichtig, um den Anforderungen der Arbeitswelt 5.0 gerecht zu werden. Alleine das Beiwohnen der Arbeitssimulation mit dem Roboter hat den Studierenden des Maschinenbaus wichtige Impulse für ihre Technologieentwicklung gegeben. Solche Synergien wären auch in einer gemeinsamen, fakultätsübergreifenden Lehrveranstaltung für alle drei Zielgruppen – Studierende der Wirtschaftspsychologie, des Maschinenbaus und der Informatik – zu erwarten.

Literatur

- Aoun JE (2017) Robot-proof. Higher education in the age of artificial intelligence. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Breque M, Nul L de, Petridis A (2021) Industry 5.0. Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry. Accessed Mai 20, 2022. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/468a892a-5097-11eb-b59f-01aa75ed71a1/language-en>.
- Chang E, Kim HT, Yoo B (2020) Virtual reality sickness. A review of causes and measurements. International Journal of Human–Computer Interaction 36:1658–1682.
- Dengler K, Matthes B (2019) Digitalisierung in Deutschland. Substituierbarkeitspotenziale von Berufen und die möglichen Folgen für die Beschäftigung. In: Dobischat R, Käßlinger B, Molzberger G, Münk D (Hrsg.) Bildung 2.1 für Arbeit 4.0? Wiesbaden: Springer VS, 49–62.
- Hacker W, Richter P (1980) Psychologische Bewertung von Arbeitsgestaltungsmaßnahmen. Ziele und Bewertungsmaßstäbe. Berlin: Verlag der Wissenschaften.
- Hartmann E, Schrode N (2021) Kontextwissen erfahrungsgeleitet erwerben. In: Bolte A, Neumer J (Hrsg.) Lernen in der Arbeit. Erfahrungswissen und lernförderliche Arbeitsgestaltung bei wissensintensiven Berufen. Mering: Rainer Hampp, 135-157.
- Hossiep R, Weiß S (2020) BIP-AM. Bochumer Inventar zur berufsbezogenen Persönlichkeitsbeschreibung - Anforderungsmodul. Göttingen: Hogrefe.
- Müller C (2022) World Robotics 2022. Industrial Robots. Statistics, Market Analysis, Forecasts and Case Studies. Frankfurt am Main: VDMA Services GmbH.
- Semmer N, Zapf D, Dunckel H (2007) ISTA. Instrument zur Stressbezogenen Arbeitsanalyse. Version 6.1, Bern, Frankfurt, Flensburg.

Danksagung: Die Umsetzung der Lehrinnovation ArbeitΨ5.0 - Arbeitspsychologie 5.0 wird im Rahmen des *Fellowship für Innovationen in der digitalen Hochschullehre* des Thüringer Ministeriums für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitale Gesellschaft sowie Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e. V. gefördert. Ein weiterer, besonderer Dank gilt dem Geschäftsführer der Rennsteig Werkzeuge GmbH, Herrn Sascha Zmiskol, für die Ermöglichung und äußerst freundliche Begleitung der betrieblichen Exkursion sowie Dr. Katharina Walther, Senior-Produktentwicklerin bei Applyo Jena GmbH, für die tatkräftige Unterstützung bei der Entwicklung der realitätsnahen Arbeitssimulationen.



Gesellschaft für
Arbeitswissenschaft e.V.

Menschengerechte Arbeitsgestaltung – Basisarbeit und neue Arbeitsformen

Herbstkonferenz der
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft

Im Rahmen des 38. Internationalen A+A
(Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin) Kongresses 2023,
Messe Düsseldorf

26. Oktober 2023

GfA-Press

Dokumentation der Herbstkonferenz der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. im Rahmen des A+A Kongresses am 26. Oktober 2023, Messe Düsseldorf unter Beteiligung von:

Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS), Berlin

Bundesarbeitsgemeinschaft für Sicherheit und Gesundheit (Basi), Sankt Augustin

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Sankt Augustin: GfA-Press, 2023

ISBN 978-3-936804-33-1

NE: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft: Konferenzband

Als Manuskript zusammengestellt. Dieser Konferenzband ist nur in der Geschäftsstelle (s. u.) erhältlich.

Alle Rechte vorbehalten.

© **GfA-Press, Sankt Augustin**

Schriftleitung: Prof. Dr. Rolf Ellegast

im Auftrag der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Ohne ausdrückliche Genehmigung der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. ist es nicht gestattet:

- den Konferenzband oder Teile daraus in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) zu vervielfältigen,
- den Konferenzband oder Teile daraus in Print- und/oder Nonprint-Medien (Webseiten, Blog, Social Media) zu verbreiten.

Die Verantwortung für die Inhalte der Beiträge tragen alleine die jeweiligen Verfasser; die GfA haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.

Geschäftsstelle der GfA

Simone John, Tel.: +49 (0)30 1300-13003

Alte Heerstraße 111, D-53757 Sankt Augustin

info@gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de · www.gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de

Screen design und Umsetzung

© 2023 fröse multimedia, Frank Fröse

office@internetkundenservice.de · www.internetkundenservice.de