

2

Vol. 9

Psychologie
des Alltagshandelns

*Psychology
of Everyday Activity*

Editor
P. Sachse

JOURNAL

JOURNAL
Psychologie des Alltagshandelns
Psychology of Everyday Activity
Vol. 9 / No. 2, November 2016
ISSN 1998-9970
innsbruck university press

Impressum

Herausgeber / Editor

Pierre Sachse, Innsbruck (A)

Redaktionsassistent / Editorial Assistant

Thomas Höge, Innsbruck (A)

Christian Seubert, Innsbruck (A)

Mitherausgeber / Associate Editors

Dietrich Dörner, Bamberg (D)

Winfried Hacker, Dresden (D)

Hartmann Hinterhuber, Innsbruck (A)

Oswald Huber, Marly (CH)

Wolfgang G. Weber, Innsbruck (A)

Eberhard Ulich, Zürich (CH)

Beirat / Advisory Board

Petra Badke-Schaub, Delft (NL)

Claudia M. Eckert, Milton Keynes (GB)

Jürgen Glaser, Innsbruck (A)

Birgit E. Schmid, Dornbirn (A)

Philip Strasser, Zürich (CH)

Rüdiger von der Weth, Dresden (D)

Momme von Sydow, München (D)

Anton Wäfler, Olten (CH)

Verlag / Publisher

innsbruck university press (A)

www.uibk.ac.at/iup

Grafisches Konzept / Art Direction

innsbruck university press (A)

Gestaltung / Layout

Carmen Drolshagen, Innsbruck (A)

Organisation / Organization

Gertraud Kirchmair, Innsbruck (A)

Herstellung / Produced

Sterndruck GmbH, Fügen

© 2016 Universität Innsbruck

Alle Rechte vorbehalten. / All rights reserved.

ISSN 1998-9970

Inhalt

Vernetzte künstliche Intelligenz / Internet der Dinge am deregulierten Arbeitsmarkt: Psychische Arbeitsanforderungen	4
<i>Winfried Hacker</i>	
Der Nutzen von Expertennetzwerken am Beispiel des „Flexible Office Netzwerks“	22
<i>Dieter Boch & Khristin D. Randazzo</i>	
Modellierung von Handlungswissen aus fragmentiertem und heterogenem Rohdatenmaterial durch inkrementelle Verfeinerung in einem Regelbanksystem	33
<i>Rüdiger von der Weth, Dietmar Seipel, Falco Nogatz, Katrin Schubach, Alexander Werner & Franz Wortha</i>	
Coping in Flexible Working Conditions – Engagement, Disengagement and Self-Endangering Strategies	49
<i>Nicole Deci, Jan Dettmers, Andreas Krause & Martial Berset</i>	

Vernetzte künstliche Intelligenz / Internet der Dinge am deregulierten Arbeitsmarkt: Psychische Arbeitsanforderungen¹

Winfried Hacker

TU Dresden, Institut für Psychologie I

ZUSAMMENFASSUNG

Die Entwicklung der vernetzten künstlichen Intelligenz lässt weitreichende Veränderungen in Arbeitstätigkeiten mit überwiegend geistigen Arbeitsanforderungen („Wissensarbeit und Denkarbeit“) erwarten. Zahlreiche geistige Tätigkeiten, die durch eindeutige Regeln beschreibbar sind, werden automatisierbar und können als lebendige Arbeit entfallen. Die verbleibenden problemfindenden und problemlösenden Tätigkeiten können an relativ beliebigen Standorten weltweit realisiert werden. Die Optimierung dieser Tätigkeiten und ihrer Ausführungsbedingungen gewinnt daher an Bedeutung und erfordert geeignete kognitionswissenschaftlich fundierte Analyse-, Bewertungs- und Gestaltungsverfahren.

Schlüsselworte

Cyber-physical-systems – Funktionsteilung zwischen Mensch und Computer / Roboter – psychische Arbeitsanforderungen – duales Gestalten von Mensch-Technik-Systemen

ABSTRACT

In jobs with mainly mental task requirements far-reaching changes are to be expected due to the development of interlinked complex artificial intelligence. Numerous mental tasks which are governed by clear rules may become automatized. The tasks with problem-identification and problem-solving requirements cannot be automatized so far. However these tasks must not remain in Germany or Austria, but may be implemented at any place worldwide. Thus, the optimization of these creative problem-solving working activities and of their organizational conditions is of gaining importance in international competition. It requires suitable methods and tools of cognitive task analysis, assessment and design.

Keywords

Cyber-physical-systems – allocation of cognitive functions between man and computer / robots – cognitive job requirements – dual design of man-computer-systems

¹ Überarbeiteter Vortrag bei der Arbeiterkammer Wien am 25.06.2015.

1 Das wiederkehrende Problem: Mensch-Technik-Funktionsteilung und Rentabilität menschlicher Erwerbsarbeit

Die Industrie 4.0, auch als Internet der Dinge oder *cyberphysical systems* beschrieben, stellt eine weitere, vierte Stufe der Automatisierung, also der Funktionsteilung zwischen Mensch und Technik dar. Diese Funktionsteilung ist kein rein technisches Problem, sondern ebenso eine arbeitswissenschaftliche und arbeitspsychologische Aufgabe.

Es geht um vernetzte, verteilte künstliche Intelligenz, die nicht nur Maschinen, sondern auch Arbeitsgegenstände intelligent macht und zum Informationsaustausch befähigt. Diese Automatisierungsstufe übernimmt weitere, vorher als spezifisch menschlich bezeichnete geistige Funktionen (Brandt, 2015; Bundesministerium für Arbeit und Soziales, 2014). Die verbleibende menschliche Arbeit muss etwas leisten, was die vernetzten, digitalen Systeme noch nicht können.

Damit ist eine alte Frage der Arbeitswissenschaft neu aufzuwerfen:

1.1 Funktionsteilung: *Prospektiv oder reaktiv?*

Die Idee, dass die Funktionsteilung zwischen Mensch und Technik auch eine prospektive Aufgabe der Arbeitswissenschaft und Arbeitspsychologie sein sollte, wird üblicherweise mit dem Begriff des dualen Entwerfens von Bearbeitungsprozessen bezeichnet.

Die Arbeitswissenschaften bestimmen dabei mit, was von den digitalisierbaren bzw. automatisierbaren Funktionen tatsächlich automatisiert wird und was im Interesse des arbeitenden Menschen oder der Systemökonomie insgesamt beim Menschen verbleiben sollte.

Beispielsweise können Roboter Menschen ersetzen oder ihn unterstützen. Der Mensch muss im ungünstigsten Falle lediglich Automatisierungslücken füllen, ohne die Arbeitsweise der Robotik zu durchschauen. Im günstigsten Falle muss er mit Robotersystemen, über deren Funktionieren er ein mentales Modell besitzt, kooperieren (Wischmann, 2015).

Die beim Menschen verbleibenden anspruchsvollen mentalen Leistungen können geistige Desaktivierungsschäden durch anspruchslöse Arbeit, die kein Weiterlernen erfordert und zum vorzeitigen Abbau geistiger Prozesse sowie vorzeitiger Altersdemenz führt, verhüten (Then, Luck et al., 2014; Then, Luppá et al., 2015).

Das Gegenteil dieser prospektiven Gestaltung der Funktionsteilung zwischen Mensch und Technik ist der Rückzug auf reaktives Agieren. Arbeitswissenschaftliche Überlegungen und Gestaltungsansätze beschränken sich dabei auf das Optimieren verbleiben-

der Schnittstellen zwischen dem Menschen und der intelligenten vernetzten Technik. Ein Beispiel hierfür ist das Beschränken auf das Gestalten verbleibender Bedienoberflächen unter dem Gesichtspunkt der Nutzerfreundlichkeit.

Ein Ideal humanistischer arbeitswissenschaftlicher Bemühungen war das prospektive Festlegen dessen, was bei Automatisierungslösungen in welcher Weise beim arbeitenden Menschen verbleiben sollte. Dieses mensch-zentrierte Gestalten der Digitalisierung – hier verwendet als Kurzbezeichnung für die aktuelle Phase der Automatisierung mittels vernetzter verteilter künstlicher Intelligenz – müsste als „duals Entwerfen“ parallel

- die gewünschten, gut gestalteten Arbeitsprozesse im Sinne der ISO EN DIN 6385 entwerfen und
- danach die technische Unterstützung durch Maschinen, Computer und Software auslegen.

Instrumente für dieses duale Entwerfen sind ausreichend vorhanden. Zu denken ist an die Verfahren KABA (Dunckel & Pleiss, 2007), KOMPASS (Grote, Wäfler & Weik, 1997), SynBA (Wieland-Eckelmann, Saßmannshausen, Rose & Schwarz, 1999) oder TBS-GA (Richter & Hacker, 2003). Ebenso liegen diesbezügliche ISO- und EN-Richtlinien, beispielsweise zur menschengerechten Gestaltung von interaktiven IT Systemen, vor (DIN EN ISO 15 407; 9241-2).

Derzeit scheint ein Rückzug auf die reaktive Behandlung der Digitalisierung im Gegensatz zur prospektiven zu überwiegen. Das könnte damit zu tun haben, dass das Problem der Mensch-Technik-Funktionsteilung einen weiteren Aspekt hat.

1.2 *Wirkungen der Funktionsteilung sind abhängig vom Markt / der Ökonomie*

Der Technikeinsatz ist abhängig von gesellschaftlichen Werten und ökonomischen Gesetzen. Es wäre also verkürzt, zu fragen, was „die“ Digitalisierung bewirkt. Digitalisierung in einer sozialen Marktwirtschaft ist etwas anderes als Digitalisierung in einem deregulierten globalen Marktsystem.

Die Fortschritte der vernetzten künstlichen Intelligenz können nicht im Sinne einer Maschinenstürmeri unterdrückt oder verboten werden. Entscheidend ist vielmehr, ob und auf welche Weise eine menschengerechte Gestaltung durch Digitalisierung denkbar ist: Bietet Digitalisierung im derzeitigen wirtschaftlichen System Chancen menschengerechter Arbeitsgestaltung, welche, und wie wären sie zu nutzen?

1.3 Fragen an die Arbeitswissenschaft und die Arbeitspsychologie

Die neue Ära der vernetzten künstlichen Intelligenz führt die bekannten Fragen an die Arbeitswissenschaften in einer besonderen Weise weiter, weil bisher scheinbar dem Menschen vorbehaltene Arbeitsformen jetzt betroffen sind. Das sind die Wissensarbeit und Teile der Denkarbeit. Vier Fragen entstehen dabei:

- a) Welche Wissens- / Denkarbeit vermag verteilte vernetzte künstliche Intelligenz abzulösen, d. h. welche Berufs- / Tätigkeitsgruppen vermag sie frei zusetzen, zu automatisieren?
- b) Welche geistigen Arbeitsleistungen vermag vernetzte künstliche Intelligenz (noch) nicht zu ersetzen?
- c) Erzeugt vernetzte künstliche Intelligenz eventuell neue Erwerbsarbeit? Dabei geht es hier um Erwerbsarbeit, denn zweifellos schafft künstliche Intelligenz neue Tätigkeiten für Nutzer und Käufer der Smartphones, Apps, der Computerspiele, etc., aber damit erzeugt sie keine Erwerbstätigkeit. Dem Jogger suggerieren Elektronikbänder, eine weitere Runde zu laufen oder die smarte Zahnbürste suggeriert, dass noch weiter zu putzen ist.
Weil die Möglichkeit zum Ersetzen lebendiger Arbeit durch *cyberphysical systems* insbesondere aus wirtschaftlichen Gründen nicht zwangsläufig auch realisiert werden muss – sie könnte kostspieliger sein als die lebendige Arbeit – folgt eine vierte Frage:
- d) Welche tatsächlichen Folgen hat die neue Ära der vernetzten künstlichen Intelligenz für die Arbeitswelt?

Zur ersten Frage:

2 Vernetzte künstliche Intelligenz: Welche Möglichkeiten zum Ablösen von Wissens- / Denkarbeit?

„Internet der Dinge“ bedeutet, dass Dinge, Gegenstände die Informationsverarbeitung selbst betreiben, beispielsweise selbst erkennen, ob ein Behälter mit diesen Gegenständen gefüllt ist oder nicht. Des Weiteren bedeutet es, dass per Internet Gegenstände selbstständig, also ohne Menschen, mit anderen Gegenständen Informationsaustausch betreiben, kommunizieren können und dabei Bearbeitungsfunktionen selbst auslösen.

Was heißt das für die Arbeit von Menschen?

Menschen werden damit „entlastet“, also erübrigt, überall dort, wo sie bisher die Zustandserfassung, die

Kommunikation, das Veranlassen von Bearbeitungsvorgängen ausgeführt hatten. Das betrifft beispielsweise die Lagerhaltung, die Buchführung, das Bestellwesen, die Logistik von Dingen, das Anweisen von Aktivitäten – beispielsweise in Steuerbescheiden oder Finanzströmen des Börsenhandels.

Wenn Menschen nicht völlig erübrigt werden, dann wird ihnen bei diesen Tätigkeiten durch die vernetzte künstliche Intelligenz das Entscheiden, Überlegen – kurz die Informationserfassung und Informationsbearbeitung – als qualifizierte Arbeitsanforderung abgenommen und der Mensch verbleibt als ein preiswerter Ausführungsroboter.

Ein Beispiel sind moderne Erntemaschinensysteme, die miteinander vernetzt sind (Reinecke, 2015). Das betrifft Mähdrescher, Traktoren und Ladeanhänger, die durch Softwaresysteme vernetzt kooperieren. Sie erhalten Wetterinformationen als Grundlage für das Festlegen der Arbeitsgeschwindigkeit. Korntraktoren mit Sensorik in dem satellitengesteuerten Mähdrescher rufen selbst den Traktor mit dem Ladeanhänger bei erreichtem Füllstand zur automatischen Entladung während der Fahrt ab, per Funkchip und Internet wird die Lademenge und die Ladezeit automatisch an den Silobetrieb zum Vermeiden von Warteschlangen beim Entladen gesendet. Dieses System heißt „M2M (*machine to machine*)“-Kommunikation. Disponierende und planende Menschen sind überflüssig, anstelle der menschlichen Kommunikation mit anderen Menschen und mit Maschinen steht die Kommunikation der Maschinen und Geräte, also der Dinge, untereinander ohne zwischengeschalteten Menschen.

Menschen, hier Mähdrescher- und Traktorfahrer, verbleiben derzeit noch in den von Rechnersystemen gesteuerten Arbeitsprozessen als Hilfskräfte, solange auch auf der Straße selbstfahrende Traktoren noch Zukunft sind. Ihre Hirnfunktionen und Denkleistungen und ihre diesbezügliche Qualifikation sind nicht mehr erforderlich. Nicht das technische System ist ein Werkzeug des Menschen, sondern der Mensch ist ein Werkzeug der intelligenten Technik. Der Traktorfahrer ist derzeit noch beteiligt, weil er billiger arbeitet als ein fahrerloser Traktor.

Analoge Beispiele existieren in der Produktion (Industrie 4.0). Werkstücke werden zunehmend ausgestattet mit Sensorik, mit Funkchips und digitalen Speichern. Maschinen und Anlagen kommunizieren mit den smarten Werkstücken und untereinander selbst. Menschen sind dafür nicht mehr erforderlich. In der Industrie kommt hinzu, dass außer dem Internet der Dinge auch Big Data Analyseverfahren und 3-D-Drucksysteme bereit stehen.

Diese vernetzte künstliche Intelligenz wird ausschlaggebend realisiert durch Algorithmen. Algorithmen sind eindeutige formale Prozeduren zum Lösen

von Aufgaben. Sie können große Datenmassen (Big Data) bearbeiten.

Damit entsteht die Frage, was Algorithmen können und was sie nicht können, aber Menschen auszuführen in der Lage sind. Algorithmen sind sehr mächtig. Schachcomputer besiegen mit ihren Algorithmen Menschen. Synthesewege für neue chemische Verbindungen entwickelt eine Software rascher als Menschen in monatelanger Laborarbeit.

Algorithmisch beschreibbare Prozesse können durch technische Systeme übernommen werden. Sie benötigen keine menschliche Arbeitskraft. Damit können Arbeitsprozesse entfallen, die durch Arbeitsgedächtnisanforderungen bei geringer kognitiver Anforderungsvielfalt psychisch beanspruchen (Hacker 1986, Hacker, 1987; Hacker & Günther, 1994).

Die Folgen sind dennoch problematisch:

In Anlehnung an Studien in anderen Staaten untersuchten Brezski & Burk (2015) die Wahrscheinlichkeit der Gefährdung von Tätigkeitsgruppen durch vernetzte künstliche Intelligenz und Robotik. Danach sind in Deutschland im Durchschnitt etwa 50 % der Arbeitsplätze der berücksichtigten Tätigkeitsgruppen betroffen. Die Spannweite reicht von 86 % bei Verwaltungs- / Bürokräften oder ungelerten Hilfsarbeitern bis zu 12 % bei akademischen Experten in der Informatik, in naturwissenschaftlichen Berufen oder der Medizin. Künftig werden selbstlernende Maschinensysteme auf der Grundlage künstlicher neuronaler Netze diese Entwicklung noch unterstützen (Nestler & Arnold, 2014). Die BIBB-IAB-Arbeitsmarktprognose (2015) erwartet für Deutschland bis 2030 eine deutliche Verschiebung der Beschäftigtenzahlen zwischen Erwerbstätigkeiten, aber keine Veränderung in der Gesamtzahl der Beschäftigten.

Dennoch entstehen schwerwiegende soziale Mängel durch das zunehmende „Outsourcing“ der beim Menschen verbleibenden innovativen Entwurfs- und Entwicklungstätigkeiten an „digitale Tagelöhner“ (crowdworking). Für diese Scheinselbstständigen fehlen Regelungen zum Mindestlohn, zum Arbeits- und Gesundheitsschutz, zu Urlaubs- und Rentenansprüchen oder zur Lohnfortzahlung bei Krankheit.

Die Frage nach der Ersetzbarkeit menschlicher Arbeit verlangt die Analyse der geistigen Anforderungen:

Die Leistungsgrenze algorithmischer Prozesse besteht darin, dass Algorithmen allein nicht in der Lage sind, Ziele zu entwickeln und festzulegen. Im Unterschied dazu erschöpft sich menschliches Denken nicht in eindeutigen, formalisierbaren Prozeduren. Es kann mit unscharfen Begriffen und sogar nicht-begrifflich ablaufen und hängt von Motiven und aus den Motiven entwickelten Zielen ab.

Aus der Sicht der psychischen Tätigkeitsregulation können hinsichtlich des menschlichen Denkens vergrößernd vier Stufen unterschieden werden:

1. Algorithmisches Denken. Dabei handelt es sich um ein Vorgehen, das vollständig gegebenen, eindeutigen formalen Regeln folgt. Die menschliche Leistung hierbei besteht im Wissen um die Regeln und die Regelanwendung. Ein Beispiel sind Rechenprozeduren wie etwa das Dividieren. Die Algorithmen garantieren bei fehlerfreier Anwendung die richtige Lösung.
2. Algorithmisches Denken nach unvollständig vorgegebenen formalen Regeln. Die Aufgabe des Menschen besteht hierbei darin, die gegebenen Regeln zu ergänzen. Ein Beispiel ist ein Regelsystem mit Ermessensspielräumen für nicht vorgesehene, besondere Fälle.
3. Nicht-algorithmisches Denken, bei dem keinen vorgegebenen formalen Regeln gefolgt werden kann oder gefolgt wird, weil sie nicht bekannt sind oder überhaupt nicht existieren.
 - 3.1 Nicht-algorithmisches Denken, bei dem Heuristiken (Findehilfen) gefolgt wird, welche die Aufgabenbearbeitung unterstützen, aber dabei eine zutreffende Lösung nicht garantieren können. Sie steigern jedoch die Wahrscheinlichkeit des richtigen Lösens. Diese Heuristiken sind allerdings mehr als ein blindes Herumprobieren. Umfassende Darstellungen von hilfreichen Heuristiken finden sich u. a. bei Gigerenzer, Todd und der ABC-Research Group (1999). Dort werden Heuristiken wie die Wiedererkennungsheuristik, die Heuristik des Entscheidens nach nur einem Grund oder die lexikografische „Take the best“ Heuristik dargestellt.
 - 3.2 Nicht-algorithmisches Denken, bei dem auch keine ausreichenden Heuristiken bekannt sind, sondern die zu erreichenden Ziele und die Vorgehensweise für die Erreichung selbst entwickelt werden müssen.

In dem Tätigkeitsbewertungssystem für geistige Arbeit (TBS-GA; Rudolph, Schönfelder & Hacker, 1987; Richter & Hacker, 2005) sind entsprechende Skalen und Einordnungshilfen für diese unterschiedlichen Formen intellektueller Leistungen dargestellt (Abbildung 1).

Ein Beispiel für algorithmisches Denken des Menschen (Stufe 3 in Abbildung 1), das durch rechnerbasierte Algorithmen abgelöst wird, sind rechnererzeugte Texte, wie sie in Tageszeitungen zu finden sind. Computer erzeugen dort Sportberichte und andere Artikel auf der Basis des Verarbeitens digitaler

Informationsbe- und -verarbeitung als

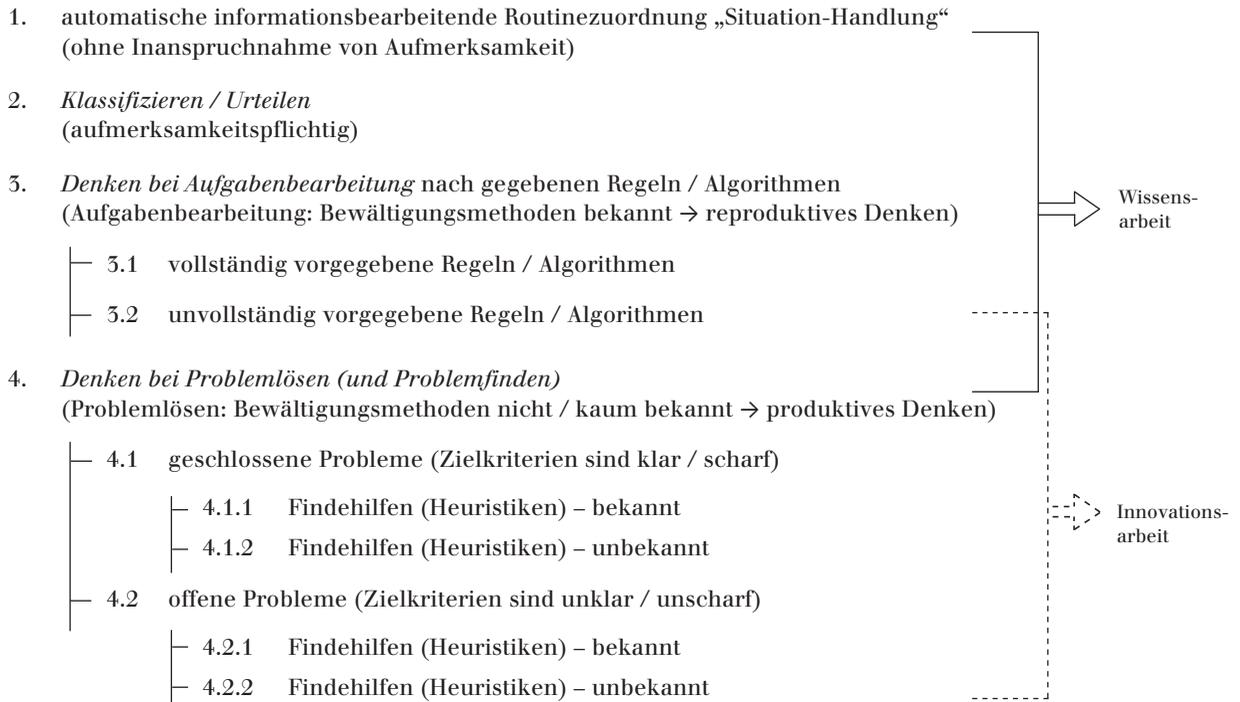


Abbildung 1: Stufen der Informationsbe- und -verarbeitung in Arbeitsprozessen. „Höhere“ Stufen bedienen sich der „niedrigeren“, schließen sie ein. Vernetzte künstliche Intelligenz kann „Wissensarbeit“ ersetzen. „Innovationsarbeit“ verbleibt vorerst beim Menschen / gewinnt eventuell an Bedeutung.

Informationen. Diese texterzeugenden Algorithmen sind lernfähig.

Ein Beispiel für den Zwischenbereich, in dem Menschen in einer digitalisierten Welt noch mitwirken, indem sie Findehilfen von hoher wirtschaftlicher Bedeutung einsetzen, ist die Arbeit der Instandhalter in einer ansonsten automatisierten Fertigung. Sie sind die einzigen Menschen in Hallen mit Fertigungsrobotern und Transportrobotern. Ihre Hauptaufgabe ist das Finden sowie vorbeugende Verhüten von Fehlern. Diese Anforderungen laufen auf diagnostisches Denken hinaus, das hinter wahrnehmbaren Symptomen nach Ursachen als den Ansatzstellen einer kausalen Therapie sucht. Hier kann der arbeitende Mensch verschiedene Strategien verfolgen:

- Der Instandhalter erkennt am Stillstand eines Roboters das Symptom, aber nicht die Ursache, nach der er suchen muss. Er kann dazu die Häufigkeit bisheriger Stillstandsursachen erinnern, also ein mentales Modell der Häufigkeit der Stillstände nutzen. Auf dessen Grundlage muss er nunmehr systematisch prüfen, ob die häufigste Ursache, danach die zweithäufigste Ursache, die dritthäufigste Ursache etc. vorliegt.
- Eine andere Strategie wäre zu erinnern, was bisher bei einem Stillstand häufig geholfen hat und

zu probieren – idealerweise wieder in einer Häufigkeitsrangreihe – ob die damals genutzte Abhilfemaßnahme auch in diesem Falle hilft (Diagnostik ex juvantibus).

- Eine weitere strategische Möglichkeit wäre das Nutzen von Ähnlichkeitsassoziationen. Symptome, die an der Anlage wahrnehmbar sind, erinnern den Instandhalter an einen Fall, von dem er noch weiß, was damals die Ursache war oder was damals geholfen hatte.

Diese Strategien bauen auf Heuristiken auf, kennzeichnen ein heuristisches diagnostisches Denken. Die Beispiele lassen erkennen, dass fließende Übergänge zwischen Algorithmen als eindeutigen formalen Prozeduren der Aufgabenlösung und Heuristiken als Findehilfen vorliegen können. Möglicherweise sind manche Heuristiken auch als Softwareprogramme darstellbar, die den Menschen auch bei den genannten Aufgaben künftig ersetzen können. Das Tempo dieser Ersetzung ist vermutlich ein Kostenproblem. Mit jeder Lohnerhöhung oder jedem Streik werden die Kosten der menschlichen Arbeitskraft erhöht und damit wird ihr Ersetzen durch künstliche Intelligenz wirtschaftlicher.

Derzeitige Grenzen der Ablösung menschlicher Wissensarbeit durch Algorithmensysteme sind am

besten am Beispiel der maschinellen Übersetzung erkennbar. Maschinelle Übersetzung ist möglich und bewährt sich täglich vielfach, sie stößt aber derzeit an Grenzen bei nicht-gegenständlichen Begriffen wie Sehnsucht oder Selbstbestimmung. Allgemeiner: Die derzeitige Grenze für das Ablösen menschlicher Intelligenz liegt dort, wo „digitale“, also eindeutige Kategorien fehlen und Menschen unscharfe, begrifflich und verbal nicht präzise gefasste Vorstellungen einsetzen, weil die präzise kategoriale Fassung fehlt.

Das Beispiel beschreibt allerdings nur einen kleinen Teil der sogenannten Wissensarbeit und die Computerlinguistik arbeitet auch hierfür an digitalen Lösungen. Die verteilte künstliche Intelligenz kann große Teile der Wissensarbeit bereits jetzt ablösen und die Grenzen verschieben sich weiter.

Bereits in der Vergangenheit sind ganze Berufsgruppen verschwunden: Das betrifft beispielsweise Straßenbahn- oder Busschaffner, Beamte an den Auskunftsschaltern der Bahn, Verkäuferinnen, die durch Selbstbedienung und Selbstkassierung ersetzt wurden oder Zeitungszusteller, die durch die elektronische Zeitung überflüssig werden. Man erkennt an den Beispielen, dass bei diesem Verschwinden von Tätigkeitsgruppen selten allein Technik zum Ablösen des Menschen geführt hat, sondern in der Regel Technik in Zusammenhang mit wirtschaftlicher Reorganisation, beispielsweise durch Selbstbedienung.

Zum Verschwinden vieler vormals scheinbar für immer dem Menschen vorbehalten geistiger Leistungen trägt insbesondere die Verbreitung selbstlernender Maschinensysteme bei, die auf künstlichen neuronalen Netzen beruhen. Selbstlernmodule ersetzen sogar Experten, die bisher künstliche neuronale Netze erstellten. Der Anwender wird zum Erzeuger selbstlernender Systeme und wird dabei durch „wenige Mausclicks und Optionen“ geführt (Nestler & Arnold, 2014).

Eindeutige technologische Grenzen der Ablösung geistiger Arbeit durch Automatisierung existieren derzeit bei der sogenannten Innovationsarbeit, sofern man darunter nicht jede Neuerung versteht, sondern kreative Lösungen. Genauer sind damit Lösungen gemeint, bei denen

- dem Menschen das Ziel und
- der Weg zur Zielerreichung nicht vorgegeben bzw. derzeit wirtschaftlich nicht vorgebar ist.

Dabei handelt es sich

- um nicht oder schlecht planbare unvorhersehbare mentale Leistungen,
- prognostische intellektuelle Leistungen vom Typ des Entwurfsproblemlösens in der Produktentwicklung (*design problem solving*), das kein präzise vorgegbares Ziel hat, obgleich es große algorithmisierte Teile wie das computerunterstützte

Gestalten oder computerunterstützte Plänen enthält, und

- diagnostische intellektuelle Leistungen, für die keine Diagnosealgorithmen vorliegen können, weil unklar ist, wonach überhaupt gesucht wird.

Versuchen wir eine Zwischenzusammenfassung: Digitalisierte Information ermöglicht es, den Menschen zu entlasten bzw. zu ersetzen überall dort, wo eindeutige Verarbeitungsregeln der Information (Algorithmen) vorliegen und prinzipiell auch im Übergangsfeld, wo definierbare Findehilfen (Heuristiken) angegeben werden können.

Offen ist, inwieweit in nennenswertem Umfang durch die neue Ära der vernetzten künstlichen Intelligenz neue Arbeitsaufgaben für den Menschen entstehen. Damit ist gemeint, ob also mehr Softwareentwickler oder mehr Spieleentwickler erforderlich werden oder in welchem Umfang sogar Softwaredesigner sich selbst überflüssig machen.

3 Vernetzte künstliche Intelligenz: Kostenabhängige Realisierung des Ablösens menschlicher algorithmischer Wissensarbeit

Wir sahen: Nicht alles Machbare wird gemacht. Was tatsächlich digitalisiert wird, bestimmen in erheblichem Ausmaß die Kosten, der Markt – nicht die Technik allein. „Geiz ist geil“.

Bei der kostenabhängigen Realisierung des Ablösens menschlicher algorithmischer Wissensarbeit sind mehrere Aspekte wirksam.

- a) Künftig dürfte es digitalisierbare Wissensarbeit auch neben verteilter künstlicher Intelligenz in Nischen weiterhin geben, wenn sie billiger als digitale Lösungen ist. Dieses schrittweise Ablösen algorithmisierbarer menschlicher Wissensarbeit kann bereits seit längerem verfolgt werden:
 - Traktorfahrer in der Landwirtschaft sind trotz der M2M-Technik derzeit noch wirtschaftlicher als auch auf der Straße selbst fahrende Traktoren.
 - Lokomotiv- oder Triebwagenführer sind derzeit trotz des Ausbaus der automatischen Zugführung noch rationeller als automatisch geführte Züge.
 - Einzelhändler oder Fachverkäufer existieren noch bis der automatisierte Versandhandel ihnen die Kunden genommen hat. Analoges gilt für kleine Bäckereien oder Metzgereien ohne Selbstbedienung solange, bis große Ketten mit Selbstbedienung und Selbstkassierung sie im Preiskampf erdrücken.

- b) Allerdings muss die verbleibende Wissensarbeit nicht auch im Lande verbleiben. Vernetzte künstliche Intelligenz ermöglicht eine neuartige Verteilung dieser verbleibenden Wissensarbeit über die Welt. Wissensarbeit bleibt dabei zwar Wissensarbeit für Menschen, nur nicht in Deutschland oder in Österreich. Beispiele hierfür sind die Call Centers und Buchhaltungen in Indien oder die Softwareproduktionen in Singapur oder der Ukraine. Der Arbeitsexport durch Digitalisierung wird weiter ausgedehnt auch auf komplexe Wissens- und auf Innovationsarbeit. Damit wächst der Wettbewerbsdruck auch für hoch qualifizierte mitteleuropäische Arbeitskräfte.
- c) Parallel zu diesen Entwicklungen wird Wissensarbeit als qualifizierte Facharbeit entwertet:
- Das Instandhalten von komplizierten Maschinen und Apparaturen wird durch automatisierte Diagnosetechnik zu einem bloßen Ausführen der Reparaturen, geleitet durch Befehle einer intelligenten Datenbrille (Krankse, 2014).
 - Handwerker wie Automechaniker, Heizungsmechaniker oder Elektriker werden zu Teileaustauschern anstelle qualifizierter Reparatoren, weil der software-geführte Bauteile-Austausch billiger ist als die Reparatur eines defekten Bauteils.
 - Landwirtschaftliche Fachkräfte werden zu internetgesteuerten angelernten Hilfskräften.

Das bedeutet:

4 Vernetzte künstliche Intelligenz: Fortschreitende Segmentierung des Arbeitsmarkts

Das Entfallen von algorithmisierbarer menschlicher Arbeit ist eine Seite der Entwicklung. Sie dürfte langsam erfolgen, beispielsweise als Frühverrentung.

Die einsetzende Segmentierung führt einerseits zu einer Entwertung bisheriger qualifizierter Wissensarbeit, weil die algorithmisierbaren intellektuellen Leistungsanteile durch die verteilte künstliche Intelligenz übernommen werden:

Aus Verkäuferinnen werden Kassiererinnen, aus Kassiererinnen bei der automatisierten Bezahlung Regalauffüllerinnen.

Aus Handwerkern (Installateuren, Mechatronikern) werden Teileaustauscher.

Aus Erntemaschinenführern werden angelernte Traktorfahrer. Aus Instandhaltungsmechanikern werden von der Datenbrille geleitete Teileaustauscher etc..

Das heißt, die Stratifizierung oder Segmentierung in einfache und hoch komplizierte Arbeit wird erweitert, weil wesentliche Teile bisheriger qualifizierter

Wissensarbeit mit digitalisierbaren Daten nunmehr durch die vernetzte künstliche Intelligenz und durch Roboter billiger geleistet werden kann, aber vorerst Hilfsfunktionen mit geringen Qualifikationsanforderungen verbleiben. Die vereinzelt Suche nach qualifizierten Fachkräften ist kein Gegenbeweis. Bis zur weiten Verbreitung des Internets der Dinge ist es ein langer Weg.

Des Weiteren verbleibt im Prinzip digitalisierbare einfache Wissensarbeit dort, wo das Kosten-Nutzen-Verhältnis für diesen Verbleib spricht. Das betrifft die erwähnten Lokomotivführer, die derzeit noch kostengünstiger sein können als der automatisierte Zugbetrieb. Das betrifft den Verbleib von Fachverkäufern mit Beratungsfunktion trotz des Internets der Dinge in Edelboutiquen. Die betuchten Kunden bezahlen diese Fachkräfte mit dem höheren Preis der Produkte. Das betrifft die gehobenen Seniorenresidenzen, in denen kein Abschieben von Pflegeleistungen an Pflegeroboter oder an Pflegecomputer für die Bespaßung dementer Senioren erfolgt.

Andererseits fordert die Segmentierung hoch qualifizierter, derzeit nicht algorithmisierbarer, komplexer Wissens- und Innovationsarbeit neue Qualifikationen. Häufig wird dieses Segment von Arbeitsaufgaben mit dem Schlagwort der Wissensarbeit gekennzeichnet. Jedoch muss der Begriff präzisiert werden auf einen Teil der Wissensarbeit, nämlich die Innovationsarbeit, sowie auf manche Humandienstleistungen.

Dazu im Folgenden:

5 Neue Ära der künstlichen Intelligenz: Welche Arbeit bleibt? Nicht algorithmisierbare mentale Erwerbsarbeit / Innovationsarbeit

Der *Chief Technical Officer* – zugleich der Technik- und Personalchef – der Siemens Aktiengesellschaft tröstet in der Wochenzeitschrift „Die Zeit“ vom 22.01.2015: „Ich bin überzeugt, dass der Mensch auch in der sogenannten Industrie 4.0 unerlässlich bleibt – als kreativer Lenker und Denker, der sich um all Jenes kümmert, was Algorithmen nicht vorgesehen haben. Für den Standardprozess hat man Maschinen, für den Sonderfall braucht man den Menschen“ (Seite 29).

Der Automatisierungstechniker Sinn (2014) glaubt: „In der durchgängig virtualisierten und informierten Fabrik wird der qualifizierte Produktionsarbeiter weiterhin im Mittelpunkt stehen. (...) Maschinen- und Wissensarbeit wachsen zusammen, Produktionsarbeiter übernehmen vermehrt Aufgaben der Produktentwicklung“ (S. 9).

Diese innovative Erwerbsarbeit ist arbeitswissenschaftlich bisher wenig behandelt. Dafür ist kog-

nitionswissenschaftliches Vorgehen unerlässlich; die Kognitionspsychologie wird zur Psychologie der verbleibenden Arbeit der vierten industriellen Revolution.

Was weiß die Arbeitsforschung über Anforderungen bei innovativer Arbeit?

Bei innovativen Arbeitstätigkeiten handelt es sich um Tätigkeiten mit problemfindenden, sowie sodann problemlösenden Anteilen, um Entwurfstätigkeiten mit hohen Anteilen des sogenannten Entwurfsdenkens oder Entwurfproblemlösens (*design thinking, design problem solving*; Carroll, Thomas, Miller & Friedman, 1980; Hacker, 2002; Sachse & Specker, 1999; Wetzstein, 2004). Dabei geht es um die Produkt- und Verfahrensentwicklung, um das Entwerfen von Maschinen, Programmen, Software, Verfahren – auch Lehr- und Therapieverfahren – Gebäuden, Substanzen, Kunstwerken und anderen Artefakten.

Bei dieser Produktentwicklung ist das spezifische Ziel in der Regel noch zu finden. Gegeben ist bestenfalls ein mehr oder weniger schlecht definierter Zielrahmen. Eine Lücke wird zwar umschrieben, aber sie kann nicht mit einem bereits antizipierbaren Ergebnis gefüllt werden. Gesucht ist beispielsweise etwas, das Krebs heilt. Dabei ist die zielgerichtet voranschreitende hierarchisch-sequentielle Handlungsorganisation nicht ohne weiteres möglich. Die Gesamtlösung, die zielgerichtet und abfolgeoptimal in Teillösungen zu zerlegen wäre, ist noch nicht oder nur als Hypothese bekannt.

Hier wird ein hybrides Vorgehen vom Menschen genutzt, das als „opportunistisch mit systematischen (zielgerichtet-geplanten) Episoden“ bezeichnet wurde (Visser, 1994). Es handelt sich dabei einerseits weder um Versuch-Irrtum-Prozeduren, noch lediglich um ein „Durchwursteln“ (*muddeling through*), andererseits aber auch nicht um eine systematische Dekomposition eines Gesamtauftrags in Teilaufträge und eines Gesamtziels in Teilziele. Eben diese Teilziele sind erst noch zu finden (vgl. Abbildung 2).

Wenigstens vier Merkmale beschreiben dieses nicht-hierarchisch-sequentielle, hybride Vorgehen:

1. Es werden nicht selten einzelne Lösungsmöglichkeiten verfolgt, bevor das noch zu identifizierende Problem überhaupt tiefgründig untersucht und damit das Gesamtziel klar herausgearbeitet ist. Stattdessen werden, von einem „Gefühl der Nähe“ geleitet, einschlägig erscheinende Lösungsmöglichkeiten hypothetisch verfolgt. Es liegt ein vermutungsgeleitetes (intuitives) Handeln bei noch unvollständiger Zielspezifizierung vor (Hillier, Musgrove & O’Sullivan, 1984).

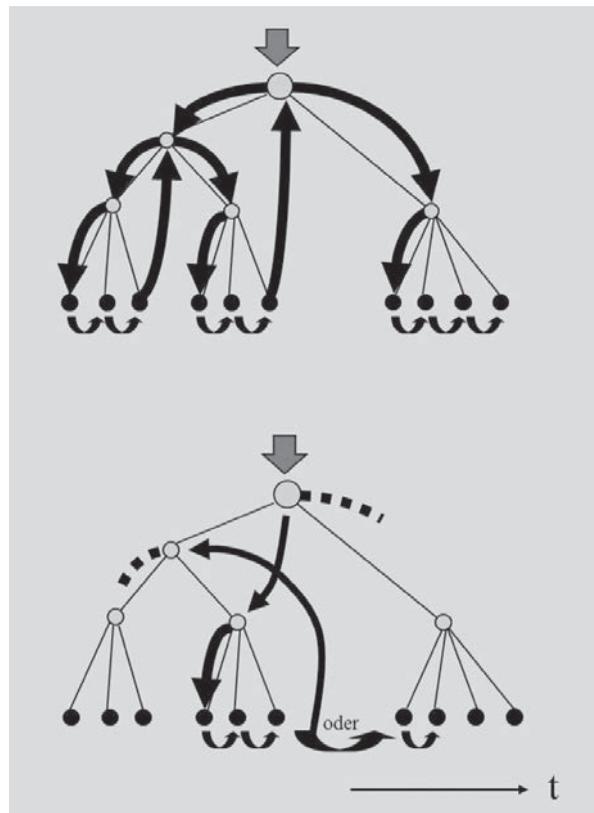


Abbildung 2: *Sequentiell-hierarchisches Abarbeiten eines bekannten Gesamtziels (oben) vs. „opportunistisches“ Vorgehen mit systematischen Episoden bei gesuchtem Ziel (unten).*

2. Geistige Arbeitstätigkeiten vom Typ der Entwurfs- und auch der Diagnostizitätigkeiten profitieren vom Handlungsaufbau aus Rückkoppelungseinheiten. Sie verlaufen in einem Erzeugungs-Bewertungs-Zyklus als iterativem Korrekturprozess (Smith & Browne, 1993). Es werden hypothesengeleitet – also nicht im blinden Versuch-Irrtum – Lösungsschritte testend begangen und am Ergebnis wird ihre Brauchbarkeit bewertet. Es liegt also ein fortlaufender Fehlerkorrekturprozess vor, nicht ein Prozess zielgerichteter Lösungsentwicklung.
3. Bei dem nur wenig gerichteten „Schweifen der Ideen“ (*mind wandering*) hat der Arbeitende unscharfe Ähnlichkeitsassoziationen mit Sachverhalten aus seinem Vorwissen, die auf Wiederverwertbarkeit als Teillösungen für das aktuelle Problem beurteilt werden. Diese Sachverhalte sind die sogenannten „Gelegenheiten“ (opportunities). Daher heißt das Vorgehen auch „opportunistisch mit systematischen Episoden“.
4. Ein weiteres Merkmal ist ein Analyse-durch-Synthese-Prozess:
 - Mehrere aus explizitem oder implizitem Vorwissen aktivierte hypothetische Teillösungen werden – gleichsam von Wissensinsel zu Wis-

sensibel springend – auf ihre Verknüpfbarkeit miteinander untersucht.

- Diese Teillösungen werden auf Nutzbarkeit für die noch immer unscharfe Gesamtlösung bewertet.
- Anhand der verworfenen und der vorerst akzeptierten Lösungen für Systemteile wird ein Entwurf des gesamten Systems entwickelt, der nun zunehmend als Gesamtziel wirksam werden kann.

Dabei greifen die opportunistische Wissensnutzung und Episoden eines systematischen Zerlegens und Präzisierens des Gesamtauftrags in seine Teilziele ineinander. Diese Vorstellung entspricht dem *task-episode-accumulation* (TEA-Modell; Ullman, Dietterich & Stauffer, 1988).

Bei Erwerbstätigkeiten vom Typ innovierender Produkt- oder Prozessentwicklung entstehen besondere Anforderungen in den sogenannten frühen Phasen des Entwerfens (VDI, 2221), das heißt dem Identifizieren des Problems, dem Erzeugen von möglichen Lösungswegen und alternativen Lösungsprinzipien, sowie dem Auswählen möglicherweise geeigneter Prinzipie zur weiteren Ausarbeitung. Die erste Lösungsidee muss hierbei keineswegs die beste sein (eingehender: vgl. Hacker, 2002).

Als hilfreich bewähren sich dabei u. a. 1. das sogenannte Externalisieren, 2. das Nutzen von Systemen lösungsbegünstigender Fragen, sowie 3. spezifische Organisationsformen einer dyadischen Kooperation bzw. von Gruppenarbeit.

Im Einzelnen:

Das „Externalising“, also das Einschalten von „äußeren Denken“ als Skizzieren, Notieren, Modellieren oder Aussprechen im Diskutieren, folgt Empfehlungen der entwicklungspsychologischen Interiorisierungs-Exteriorisierungs-Theorie (Galperin, 1966), bei Schwierigkeiten im Problemlösen externe, motorische Bestandteile der beim Erwachsenen verinnerlichten (interiorisierten) intellektuellen Prozesse, wieder einzubeziehen („Denken mit der Hand“, Sachse, 2002; „allmähliche Verfertigung des Gedanken beim Sprechen“, von Kleist, 1925); (Abbildung 3).

Lösungsbegünstigende Fragensysteme veranlassen zur Reflektion eigenen Vorgehens und eigener Ergebnisse. Diese sog. „W-Fragen“ (was ist warum, wozu, womit, wie, wann, mit wem ... zu tun?) zielen auf das Geflecht der semantischen Relationen, die beliebige Systeme erschöpfend beschreiben (Kausal-, Final-, Konditional-, Konsekutiv- etc. -Relation) (eingehender u. a. bei Hacker und Sachse, 2014, Kap. 15).

Spezifische Gruppenprozesse unterstützen bei geeigneter Moderation innovierendes Problemlösen

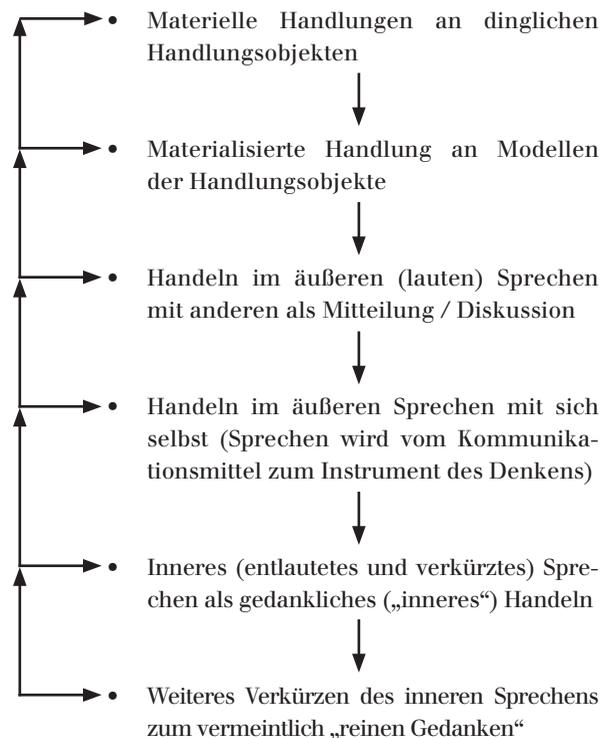


Abbildung 3: Phasen der Entstehung „geistiger Handlungen“ (Interiorisierung) und deren Umkehrbarkeit bei Bearbeitungsschwernissen (Exteriorisierung) nach Galperin (1966, S. 36f).

insbesondere dann, wenn dafür unterschiedliches Können verschiedener Fachleute integriert werden muss (vgl. Hacker, 2016).

Auch außerhalb professioneller Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten ist beinahe in allen Arbeitstätigkeiten eine Herangehensweise zunehmend gefragt, die über den jeweiligen Arbeitsauftrag hinausgehende, gegebenenfalls innovative Lösungen erbringt {vergleiche auch benachbarte Konzepte wie *contextual performance*, *organisational citizenship behaviour*, *personal initiative* [Frese, Fay, Hilburger, Leng & Tag (1997); West & Farr (1990); Unsworth & Parker (2005)]}. Derartige „zusätzliche“ Leistungen setzen andere Merkmale der psychischen Regulation von Tätigkeiten voraus, als Leistungen, die nur gegebene Aufträge optimal erfüllen. Diese Regulationsmerkmale können als Merkmale eines innovierenden Handelns dem Handeln gegenüber gestellt werden, das im gegebenen Auftragsrahmen verbleibt (nicht-innovierendes, repetierendes Handeln). Die Tabelle 1 stellt objektive Voraussetzungen, Vorgehensmerkmale sowie die regulierenden einstellungsmäßigen und kognitiven Sachverhalte für diese beiden Handlungsformen gegenüber.

Soviel zur mittelfristig beim Menschen verbleibenden, nicht algorithmisierten komplexen Wissens- und Innovationsarbeit.

Was folgt für das Bewerten (beispielsweise bei einer Gefährdungsbeurteilung) und Gestalten dieser Arbeit, die häufig mit digitalen Werkzeugen realisiert wird?

Falls der arbeitende Mensch nicht zum Hilfsmittel der IT-Systeme und der Robotertechnik werden soll, sondern umgekehrt diese seine Werkzeuge sind, gilt

- der Arbeitende benötigt mentale Modelle der vernetzten künstlichen Intelligenz (Wischmann, 2015);
- der Arbeitende muss wissen, welche Informationen die Maschine und die Dinge miteinander austauschen, „was sie miteinander reden“;
- er muss vorhandene Assistenzsysteme durchschauen und wissen, was sie ihm abnehmen und ob die abgenommenen Funktionen für ihn tatsächlich stets gänzlich entfallen;
- er muss die gestörte Beziehung zwischen dem anschaulichen Handlungsprozess und dem Denken in abstrakten logischen Strukturen durch Zwischenglieder des anschaulichen analogen Denkens überbrücken;
- im Falle des Robotereinsatzes muss geklärt werden, ob die Robotertechnik vom Menschen abgeschirmt werden soll oder ob eine echte Kooperation zwischen Mensch und Robotertechnik gewünscht ist;
- es muss geklärt werden, inwieweit Qualifikationsbestandteile der Fachkräfte erübrigt werden, beziehungsweise ob und welche zusätzlichen Qualifikationsinhalte unerlässlich sind, und
- es ist zu klären, wie die Kriterien gut gestalteter Arbeit (DIN EN ISO 6385) bei cyberphysical systems und Robotereinsatz realisiert werden sollen.

Das Klären dieser Fragen ist deshalb unerlässlich, weil die Arbeit mit vernetzter künstlicher Intelligenz und Robotersystemen einerseits neue Chancen, andererseits aber auch neue Gefährdungen erzeugt.

Welche Chancen müssen Führungskräfte, Aufsichtspersonal, Arbeitswissenschaftler etc. nutzen?

1. Die möglicherweise beim Menschen verbleibenden, komplexen intellektuellen Aufgaben, die rasch wechseln, ermöglichen Anregungen durch Vielfalt, Autonomie und die Notwendigkeit ständigen Weiterlernens, erfüllen also Forderungen nach gut gestalteter Arbeit im Sinne der ISO EN 6385. Damit kann mentale Leistungsfähigkeit erhalten und die Wahrscheinlichkeit einer späteren Demenzentwicklung reduziert werden.
2. Durch die zeitliche und örtliche Entgrenzung der Arbeit entstehen Möglichkeiten zur individuellen Selbstgestaltung der *work-life balance*.

In diesen Chancen stecken allerdings auch potenzielle Gefahren. Zu viel Tätigkeitsspielraum im Sinne der sogenannten neuen Steuerungsformen der Arbeit ist kein Gewinn, weitest -gehende zeitliche Entgrenzung ist ein zweiseitiges Schwert (z. B. Kratzer, 2012).

Die möglichen Gefahren oder Risiken haben viel mit der potenziellen Entgrenzung zu tun:

1. Entgrenzte Arbeit kann in risikoreiche Arbeitsrechtsverhältnisse verlagert werden. Zu denken ist an *freelancer*, selbständige Arbeitskraft-Unternehmer mit der für sie charakteristischen Unsicherheit ihrer Erwerbsprozesse.
2. Für entgrenzte innovative Arbeit gibt es bisher keine Zeit- oder Leistungsnormen. Die Gefahr der Fremd- und Selbstüberforderung ist größer als bei Arbeit mit einer von den Tarifpartnern ausgehandelten Arbeitsnorm. Zeit- und Leistungsdruck, Gehetztheit und Depression sind mögliche Folgen. Erforderlich werden Verfahren zur Leistungsbemessung für geistig schöpferische Arbeit.
3. Zeitlich und örtlich entgrenzte Arbeit folgt keinem arbeitswissenschaftlich optimierten Zeitmanagement: Die Lage der Arbeits- und Erholungszeiten muss selbst gestaltet werden. Die Wahrscheinlichkeit, dass Erholungsrythmen ebenso optimal, wie das für fremdorganisierte Arbeit vorgeschlagen wird, realisiert werden, ist unwahrscheinlich. Die Dauer der Arbeitsperioden, die Beschaffenheit der Pausensysteme bei individueller Autonomie für das Zeitmanagement sind nicht wissenschaftlich und erfahrungsgestützt optimiert, sondern nach eigenem Empfinden selbst zu gestalten. Es ist bekannt, dass selbst gestaltete Pausen zu spät, zu lang und zu selten eingelegt werden (Graf, 1970).

Erforderlich werden also neue Strategien der Arbeitsanalyse und der Arbeitsgestaltung für geistig-schöpferische Arbeit.

Ein Hauptproblem dabei ist, dass die herkömmliche Arbeitsanalyse durch Begehung bei komplexer Wissens- und Innovationsarbeit ungeeignet ist.

Bei der Beobachtung ist nicht wahrnehmbar, was im Kopf des Arbeitenden abläuft. Die beliebte Befragung ist ungeeignet, weil gerade in kreativen Vorgängen unbewusste Prozesse (im sogenannten System 1 der *dual process theories*, Evans & Frankish, 2009) ablaufen, und weil Beanspruchungen, insbesondere psychische Ermüdung, bei anregungsreichen Anforderungen undeutlich erlebt und gegebenenfalls verdrängt werden.

Was bei komplexer Wissens- und Innovationsarbeit als Analysemittel helfen könnte, wären kognitionspsychologische Auftragsanalysen. Wir haben

Tabelle 1: Schematischer Vergleich der psychischen Regulation eines im gegebenen Auftragsrahmen verbleibenden („repetierenden“) und „innovierenden“ Handelns.

Repetierendes Handeln Vorherrschend Erfüllen der Aufträge im gegebenen Rahmen	Innovierendes Handeln Zusätzlich verbessern der Ausführungsbedingungen sowie der Ziele („contextual performance“)
<ul style="list-style-type: none"> • Erfüllen gegebener Aufträge • Verbessern der Erfüllung im gegebenen Rahmen durch Lernen beim Tun • Ausnutzen gegebener Leistungsmöglichkeiten • Ausfüllen der Arbeitszeit durch auftragsbezogene Aktivitäten 	<ul style="list-style-type: none"> • Auch verbessern und verändern der Ziele und Ausführungsweisen • auch Schaffen anderer / neuer Leistungsmöglichkeiten • auch aktuell nicht-produktive („überflüssige“) Zusatzaktivitäten problemfindender und -lösender Art
Personelle Voraussetzungen	
<i>a) Einstellung</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • Verbessern des Gegebenen • Kognitive Situationsanalyse • Analysieren im Konkreten • Konkretes Handeln, Reales Erfassen 	<ul style="list-style-type: none"> • Lösen aus Situationsbindung, Infragestellen des Gegebenen • auch Reflexion über Situation und eigenes Handeln • Analysieren der Situation, Entscheidendes herausfinden; dazu Abstrahieren • Begriffliches Erfassen der Merkmale, Wechsel zwischen Abstraktionsebenen • Vorausdenken • auch nur Mögliches erfassen, symbolisches Handeln
<i>b) Kognitive Grundlagen</i>	
<i>Ziele</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • Erfüllen der Auftragsziele 	<ul style="list-style-type: none"> • auch Zusatzziele (Ziele der Veränderung der Auftragsausführung sowie der Ziele selbst)
<i>Mentale Modelle</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • Tätigkeitsleitende Abbilder für gegebenen Prozess 	<ul style="list-style-type: none"> • auch mentale Modelle von Veränderungserfordernissen / alternativem Prozess
<i>Wissen</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse und Handlungswissen zum gegeben Auftrag 	<ul style="list-style-type: none"> • auch Verfügen / Verschaffen von Wissen über Alternativen und Veränderungsmöglichkeiten
<i>Intellektuelle Leistungen</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • Intellektuelles Bewältigen des gegebenen Auftrags / Problems 	<ul style="list-style-type: none"> • auch Problemfinden
Objektive Voraussetzungen in Organisation	
	<ul style="list-style-type: none"> • „Vollständige“ (Arbeits)tätigkeit mit <ul style="list-style-type: none"> – durchschaubarer, vorhersehbarer und beeinflussbarer Arbeitssituation, einschließlich – zeitlichem Dispositionsspielraum, – dispositiven (z. B. vorbereitenden) Anteilen. • „Psychologischer Kontrakt“ u. a. bzgl. <ul style="list-style-type: none"> – Risiko-Behandlung – Arbeitsplatzsicherheit – Erfolgsbeteiligung

Tabelle 2: Intellektuelle (Arbeits-) Anforderungen können ermittelt werden anhand der Problembestandteile [Ausgangszustand (A), Ziel/Ergebnis (Z) und Wege von A nach Z / Operationen (O)], die für eine Lösung objektiv fehlen (Rudolph-Müller, Hacker & Schroda, 2001).

Bekanntheit bzw. Unbekanntheit der Problemkomponenten Ausgangszustand (A), Operationen (O) und Endzustand (Z)	Erfolgreiches Bearbeiten der Aufgabe bzw. des Problems verlangt
1. A, O (die A in Z überführen) und Z sind vollständig bekannt	→ keine ODER vollständig regelgeführte (algorithmische) Denkleistungen
2. A, O und Z sind bekannt; jedoch ist die richtige Reihenfolge der O unbekannt	→ überwiegend unvollständig-algorithmische Denkleistungen (Anpassen bekannten Vorgehens an spezielle Bedingungen)
3. A und Z sind bekannt; jedoch sind die O unbekannt	→ überwiegend nicht -regelgeführte (jedoch nicht-schöpferische) Denkleistungen (Neukombination von Verfahren; Information auffindbar)
4. A oder Z ist unbekannt; mehrere O-Sequenzen sind bekannt, zwischen denen bei unbestimmten A oder unbestimmten Z zu wählen ist	→ überwiegend nicht -regelgeführte (jedoch nicht-schöpferische) Denkleistungen (Neukombination von Verfahren; Information auffindbar)
5. A ist bekannt; O und Z sind unbekannt	→ überwiegend schöpferische Denkleistungen (Problemlösen bei geschlossenen Problemen), evtl. einschließlich Problem-Identifikation; Entwickeln von Vorgehensweisen; lösungsdienliche Information nicht auffindbar
6. Alle Problemkomponenten sind unbekannt bzw. nur vage/unscharf umschrieben	→ schöpferische Denkleistungen (ggf. mit Problem-identifikation) bei offenen (komplexen, vernetzten, dynamischen) Problemen (es existieren mehrere Lösungen, zwischen denen auszuwählen ist) (Dörner, 1976).

dazu mit dem Tätigkeitsbewertungssystem für geistige Arbeit ein Hilfsmittel vorgelegt (Rudolph, Schönfelder & Hacker, 1987). Aus Festlegungen im Arbeitsauftrag wird dabei auf erforderliche kognitive Leistungen geschlossen, aus im Auftrag festgelegten Problemkomponenten können erforderliche kognitive Leistungen abgeleitet werden (vgl. Tabelle 2)

Erforderlich wird es des Weiteren, Wirkungen der vernetzten künstlichen Intelligenz auf die psychische Handlungsregulation zu berücksichtigen:

Sie erweitert die Wirkungen der „neuen Steuerungsformen“ der Arbeit (Kratzer, 2012; Kratzer & Dunkel, 2015). Diese vergrößern die Spielräume der Handlungsregulation für Zielsetzungen, Arbeitsweisen, Arbeitsorte und die Lage der Arbeitszeit – nicht jedoch für die Arbeitsmenge pro Zeiteinheit oder Fertigstellungstermine. Die Arbeitenden können damit die Handlungsregulation anpassen an die Forderungen der Arbeitsaufträge durch Veränderungen 1. in den Zielen (z. B. Teilziele für Zeitabschnitte verschieben), 2. in den Vorgehensweisen (z. B. Einzel- oder Serienbearbeitung von Auftragsteilen) sowie auch lediglich 3. in der Anstrengung bei unveränderten Zielen und Vorgehensweisen.

Das Modell der „Anpassung von Ziel, Vorgehensweise und Anstrengung“ an die Leistungsvoraussetzungen veranschaulicht Abbildung 4. Diese Anpassung

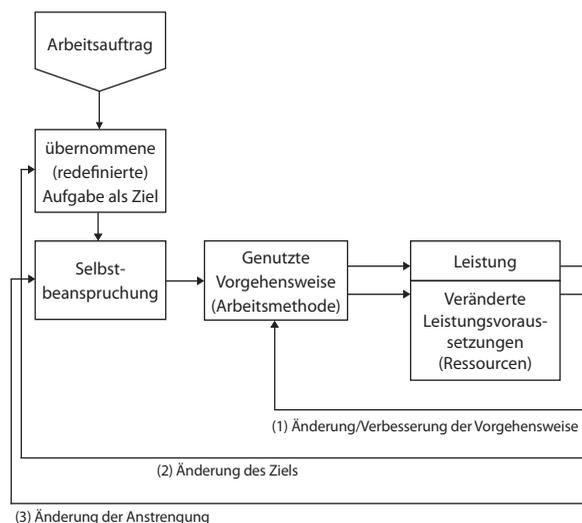


Abbildung 4: Modell der Anpassung von Ziel, Vorgehensweise und Anstrengung (Adaption of Intention, Method, Effort (AIME)-Modell). (Hacker, 1971; Hacker & Sachse, 2014).

sungsvorgänge können Leistungen und Kompetenzen verbessern und Ressourcen schützen, oder auch – z. B. bei längerfristig überzogener Anstrengung ohne Ziel- oder / und Vorgehensveränderung – schädigen.

Einen speziellen Aspekt dieses „AIME-Modells der Handlungsregulation“ (*Adaptation of Intention, Method and Effort*) beschreibt das „SOK-Modell“ der Reaktionen im Falle von Ressourcenmangel oder -verlust beim Altern (Baltes & Baltes, 1990; Baltes & Rudolph, 2013). Dieses Modell benennt die Selektion (S) als Priorisierung bestimmter Ziele gegenüber anderen, die Optimierung (O) als Aneignung neuer oder Verbesserung vorhandener Ressourcen, und die Kompensation (K) als Substitution nachlassender oder verloreener Ressourcen durch neue oder bislang ungenutzte.

6 Vernetzte künstliche Intelligenz: Welche Dienstleistungsarbeit bleibt?

Die Auswirkungen einer zunehmenden vernetzten künstlichen Intelligenz und der Robotik sind bei gegenständlichen Dienstleistungen wie Reinigung oder Grünanlagenpflege anders als bei Humandienstleistungen wie Pflegen, Heilen, Beraten oder Lehren als dialogische oder interaktive Arbeitstätigkeiten.

Die bereits sichtbare Verbreitung von Grasmäh- oder Reinigungsrobotern illustriert, dass gegenständliche Dienstleistungen in erheblichem Umfang von intelligenter Technik übernommen werden können. Brzeski und Burk (2015) schätzen für Deutschland eine Bedrohung von knapp 70 % der Arbeitsplätze in diesem Dienstleistungsbereich.

Vielschichtiger ist die Situation bei Humandienstleistungen, beziehungsweise der Interaktionsarbeit. Zunächst scheint die Arbeit am und mit anderen Menschen von der technischen Entwicklung nicht betroffen zu sein. Die Ökonomisierung aller Lebensbeziehungen am deregulierten Markt führt jedoch dazu, dass Interaktionsarbeit auch unabhängig von der Digitalisierung verändert wird:

Die Kundenbedienung oder Kundenberatung wird im Massengeschäft zunehmend zur Selbst-„Bedienung“ oder zur desozialisierten Ratsuche im Internet. Nur im Luxus- oder Hochpreissegment verbleiben Bedienung und Beratung durch lebendige Dienstleistung.

Das Fürsorgeverhältnis von Pflegekräften und Ärzten für Patienten wird zur Kundenbeziehung. Der zahlungskräftigere Kunde erhält vorrangig Behandlungstermine oder ungekürzte Zuwendung. Chefärzte werden durch incentive-Verträge für gewinnträchtige Behandlungen stimuliert. Auch Behandlung und Pflege werden also nach der Kaufkraft segmentiert.

Wie auch immer: Im ökonomisch rentablen Segment verbleiben Dienstleistungsarbeit und insbeson-

dere Humandienstleistungen als nicht automatisierte lebendige Arbeit. Daraus ergeben sich zwei Fragen an die Arbeitswissenschaften:

- a) Welche Veränderungen durch Digitalisierung der Daten und digitale Arbeitsmittel entstehen in der verbleibenden Interaktionsarbeit?
Digitale Unterstützung von Interaktionsarbeit wird die eigentlich interaktiven Anteile vermehren. Die monologischen Anteile, wie Informationssuche, Dokumentation oder Befundauswertung können dem Dienstleister durch vernetzte künstliche Intelligenz abgenommen werden im Interesse größerer Arbeitsanteile bei der dialogischen Arbeit mit oder am Klienten.
- b) Was sind die Arbeitsanforderungen, die den wachsenden Anteil von Arbeitsplätzen mit interaktiver Arbeit von der monologischen Arbeit mit Objekten unterscheiden?

Diese Anforderungen gewinnen am Arbeitsmarkt mindestens relativ an Bedeutung, weil sie beim Menschen verbleiben dürften (Brzeski & Burk, 2015).

Das wesentliche Anliegen der Bezeichnung als Interaktionsarbeit ist, Arbeitstätigkeiten abzugrenzen, deren Hauptziel die Einflussnahme auf das Verhalten, Erleben und Befinden anderer Menschen ist. Der Arbeitende kann dabei das andere Subjekt nicht „bearbeiten“ wie einen toten Arbeitsgegenstand, sondern er muss ihn gewinnen, veranlassen und gegebenenfalls überzeugen zu eigenen Aktivitäten. Der Arzt muss beispielsweise die Mitarbeit eines Patienten als „Koproduzenten“ der Heilung gewinnen und instrumentell-technisches Handeln zur sozialen Interaktion ausbauen. Einfluss auf das Verhalten von Klienten gewinnt der Dienstleister insbesondere dadurch, dass er dessen Meinungen und Ziele beeinflusst. Dabei entsteht eine Wechselwirkung: In interaktiver Erwerbsarbeit ist ausschlaggebend, dass die Interagierenden nicht nur gegebenenfalls unterschiedliche Absichten verfolgen, sondern sich wechselseitig auch mehr oder wenig zutreffende Handlungsabsichten unterstellen, was eine Vielfalt an emotionaler Beteiligung bis hin zum Entstehen verärgelter Reaktanz (Brehm & Brehm, 1981) bei vermutetem Beeinflussungs- oder Überredungsversuchen einschließen kann. Interaktive Arbeit hat eine ausgeprägtere Gefühlsbeteiligung als monologische.

Emotions-„Arbeit“ bezeichnet das Einflussnehmen auf Emotionen anderer (*sentimental work*) beziehungsweise auf eigene Emotionen (*emotional work*). Emotionen sind dabei Arbeitsgegenstand und Arbeitsmittel. Zusammenfassend wird von emotionsintegrierender Handlungsregulation gesprochen: Die emotionsintegrierende Handlungsregulation von

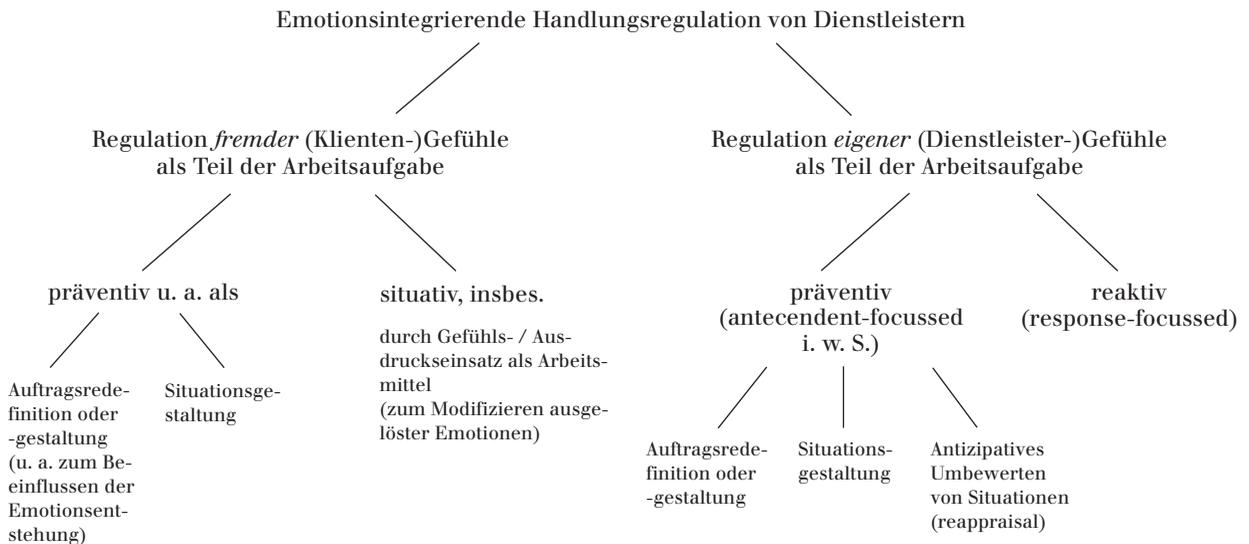


Abbildung 5: Gegenstände und Prozessabschnitte der emotionsintegrierten Handlungsregulation bei dialogisch-interaktiven Arbeitstätigkeiten.

Konsequenzen

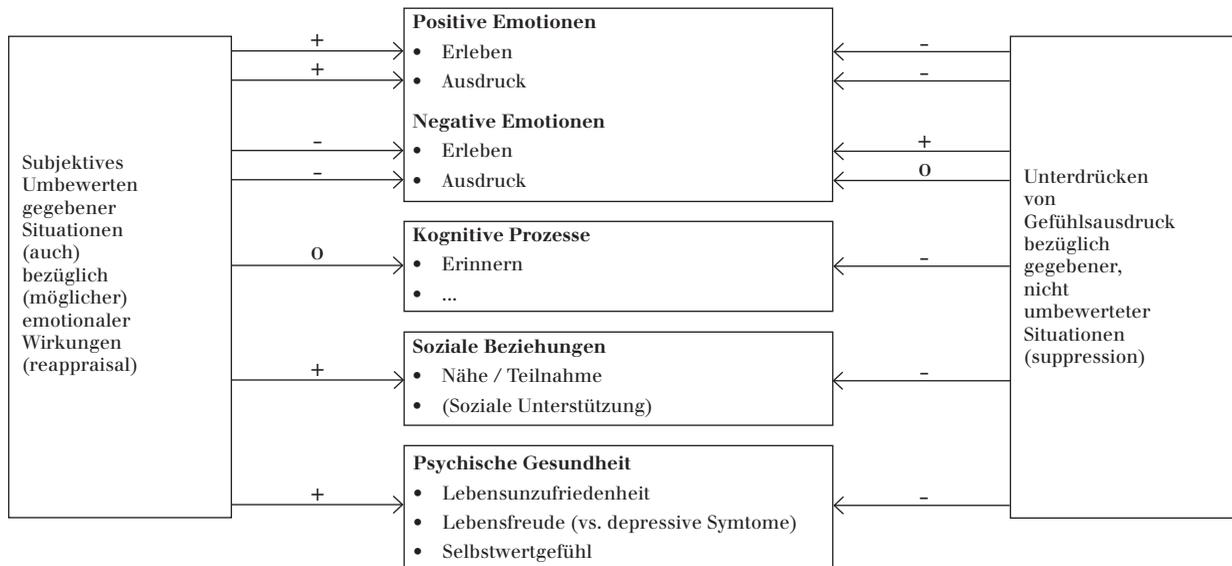


Abbildung 6: (modifiziert nach John & Gross, 2004, S. 1315): Gegensätzliche Wirkungen von subjektivem emotionsrelevantem Umbewerten von Situationen und des Unterdrückens des Gefühlsausdrucks (+ ... Vergrößerung - ... Verringerung o ... kein signifikanter Einfluss).

Dienstleistern mit dialogisch-interaktiven Arbeitstätigkeiten bezieht sich sowohl auf die Tätigkeiten der Dienstleister selbst als auch die ihrer Klienten und kann präventiv oder reaktiv erfolgen (Abbildung 5).

Unterschiedliche Arten der emotionsintegrierenden Handlungsregulation haben unterschiedliche, teilweise sogar gegensätzliche Wirkungen auf das Erleben und die Gesundheit der Dienstleister (Abbildung 6). Beispielsweise hat das präventive Umbewer-

ten einer emotionserzeugenden Arbeitssituation (*reappraisal*) andere Auswirkungen auf die arbeitenden Personen als das reaktive Unterdrücken einer schon entstandenen negativen Emotion (*suppression*).

Die Besonderheiten von Interaktionsarbeit beschränken sich nicht auf Emotionsbeteiligung. Regulationsbedeutsame Merkmale interaktiver Arbeitstätigkeiten sind insbesondere

- Ziele, Arten und Zeitanteile der Einflussnahme auf die psychische Verhaltensregulation und das Befinden anderer im Arbeitsprozess;
- das Entwickeln eines mentalen Modells der psychischen Situation einschließlich der Absichten und der verhaltensbestimmenden Bedingungen des anderen Menschen (*theory of mind*) um dessen psychische Verhaltensregulation erfolgreich beeinflussen zu können;
- Ziele, Arten und Zeitanteile der Einflussnahmen speziell auf das Entstehen oder die Modifikation von Gefühlen eines Klienten (eines Schülers, Patienten etc.), darunter insbesondere erwünschter verhaltensregulierender Gefühle wie Zuversicht, und
- Ziele, Arten und Leistungswirksamkeit, sowie Zeitanteile, des konventions- oder regelkonformen Erzeugens oder Darstellens von Gefühlen der Arbeitsperson im Arbeitsprozess gegenüber einem Klienten (beispielsweise der „*service with a smile*“).

Zum Vermeiden von unerwünschter emotionaler Beanspruchung in der Regulation von interaktiven Erwerbstätigkeiten stehen vielfältige Möglichkeiten zur Verfügung (für eine grundlagenorientierte Darstellung vgl. Aldao, 2013; für praxisbezogene Hinweise vgl. Hacker, 2009).

Verhältnispräventiv ist an eine Auftragsgestaltung zu denken, die emotionale Dissonanz ausschließt. Ein Beispiel dafür ist der Verzicht auf illegitime Arbeitsaufträge, beispielsweise zum Übervorteilen von unwissenden Klienten. Verhaltenspräventiv ist an spezifische Ausbildungsinhalte zu denken, beispielsweise in der Kranken- und Altenpflege an das Vermitteln geeigneter Bewältigungstechniken von nicht vermeidbarem erlebtem Leid (*detached concern* als emotional abständige Zuwendung zum Patienten im Interesse seiner bestmöglichen unaufgeregten Betreuung).

Insbesondere die emotionale Dissonanz, das heißt das Erzeugen eines gemäß sozialer Normen zu zeigenden Gefühlsausdrucks im Widerspruch zum tatsächlich erlebtem Gefühl ist eine Quelle psychischer Beanspruchung (Hochschild, 1983). Das anhaltende Produzieren eines erlebnisdiskrepanten Gefühlsausdrucks in guter Absicht kann das Wohlbefinden und die psychische Gesundheit einschließlich ihrer psychophysiologischen Korrelate stören. Das Entstehen von emotionaler Erschöpfung, eines Burn-Out-Faktors, ist wahrscheinlich (Bakker & Demerouti, 2007).

7 Vernetzte künstliche Intelligenz: Bleibende Rahmenbedingungen und neue Entgrenzung – Prekäre Arbeitsverhältnisse, Zeit- / Leistungsdruck, zeitliche Entgrenzung

Was sind die bleibenden Rahmenbedingungen, die die Folgen der Digitalisierung verschärfen können?

Die beeinträchtigenden Arbeitsbelastungen und die dabei entstehenden Fehlbeanspruchungen verlagern sich vom Arbeitsinhalt zunehmend zum Arbeitskontext, zu den Ausführungsbedingungen, insbesondere in Form von prekären, befristeten Arbeitsverhältnissen oder Leiharbeit, sowie von arbeitswissenschaftlich nicht auf Zumutbarkeit geprüften Arbeitsmengen pro Zeiteinheit, vulgo Zeit- und Leistungsdruck. Hinzu kommen eine neuartige Flexibilisierung der Einsatz- und Arbeitszeiten bei Wissens- und Innovationsarbeit und damit eine zunehmend schwierigere Trennung von Arbeits- und Freizeit- bzw. Familienzeit. Das Selbstmanagement im Sinne einer Selbstaussbeutung führt zu weniger optimierten Pausensystemen, zu unscharfer Trennung von Arbeits- und Freizeit als neuen gesundheitsgefährdenden Freiheitsgraden. Nicht jede Autonomie ist hilfreich.

Das wird erleichtert dadurch, dass es angeblich für Wissens- und Innovationsarbeit nicht möglich sei, zumutbare Arbeitsumfänge pro Zeiteinheit zu definieren. Das Festlegen von Leistungsnormen, wie in der Fertigung üblich, sei nicht möglich. Das Festlegen solcher Normen ist zwar nicht einfach, aber es ist machbar. Wir haben Wege zur Ermittlung und Vereinbarung zumutbarer Arbeitsmengen bei digitalisierter Wissensarbeit erprobt (Debitz et al., 2012) und daraus erforderliche Personalbemessungen abgeleitet. In den US-amerikanischen Magnet-Hospitalen gelten konkrete und vergleichsweise günstige Schlüssel von Patienten pro Pflegekraft. Patientenbeschwerden, Mortalität, sowie die Fluktuation des Personals sind bei besserem Schlüssel niedriger (Kramer & Schmalenberg, 1988).

Der Typ des Arbeitsvertrags und die Arbeitsmenge pro Zeiteinheit sind zwar von der Digitalisierung unabhängig, sind keine Frage der Funktionsteilung zwischen Mensch und Informationstechnik, mit der Digitalisierung dürften allerdings die bereits derzeit sichtbaren problematischen Auswirkungen sich verstärken.

8 Fazit

Die möglichen Folgen der Digitalisierung und des Robotereinsatzes für Arbeitende werden erkannt und klar thematisiert (Hartmann in Botthoff & Hartmann, 2015; BMAS, 2016). Erforderlich ist, rechtzeitig auch arbeitsgestalterische und arbeitspolitische Konsequenzen abzuleiten und umzusetzen. Beschreiben allein ist zu wenig. Im Gegensatz zu den zu befürchtenden Ausflüchten, es gäbe dafür keine geeigneten Hilfsmittel, sind nutzbare, weiterzuentwickelnde Konzeptionen und Gestaltungshilfsmittel durchaus vorhanden.

Das gilt insbesondere für die erwähnte Konzeption des dualen Gestaltens, also des parallelen Entwerfens von gut gestalteten Arbeitstätigkeiten im Sinne der vorhandenen internationalen Standards und der dazu gehörigen menschengerechten Soft- und Hardware.

Auch existieren für die beim Menschen verbleibenden gegenständlichen und interaktiven Arbeitstätigkeiten bewährte Analyse- und Gestaltungshilfsmittel, die es gleichfalls weiterzuentwickeln, zu verbreiten und zu nutzen gilt. Allerdings steigen die Anforderungen an die Arbeitsanalyse und die Arbeitsgestaltung mit der Verbreitung von *cyberphysical systems*. Es geht zunehmend um komplizierte Wissens- und Innovationsarbeit mit komplexen mentalen Anforderungen, die – unter anderem wegen ihrer leistungsbestimmenden hohen unbewussten Anteile – kaum erfragbar und schlecht beobachtbar sind. Anspruchsvolle Auswege gemeinsam mit den betroffenen Arbeitenden (z. B. Hacker, 2015) existieren jedoch.

Literatur

- Aldao, A. (2015). The future of emotion regulation research capturing context. *Perspectives on Psychological Science*, 8 (2), 155-172.
- Bakker, A. & Demerouti, E. (2007). The job-demands-resources model: State of the art. *Journal of Managerial Psychology*, 22, 309-328. doi:10.1108/0268594071073515
- Baltes, P. B. & Baltes, M. M. (1990). Psychological perspectives on successful aging: The model of selective optimization with compensation. In P. B. Baltes & M. M. Baltes (Eds.), *Successful Aging: Perspectives from behavioral sciences*, 1 (pp. 1-34). New York: Cambridge University Press.
- Baltes, P. B. & Rudolph C. W. (2013). The theory of selection, optimization and compensation. In M. Wang (Ed.), *The Oxford Handbook of Retirement* (pp. 88-101). New York: Oxford University Press.
- BIBB-IAB (2015). *Industrie 4.0 und die Folgen für Arbeitsmarkt und Wirtschaft*. IAB-Forschungsbericht 8/2015.
- BMAS (2016). Arbeit 4.0. Werkheft 01: *Digitalisierung der Arbeitswelt*. Berlin: BMAS.
- Botthoff, A. & Hartmann, E. (2015). Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0 – Neue Perspektiven und offene Fragen. In A. Botthoff & E. Hartmann (Hrsg.), *Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0* (S. 161-163).
- Brandt, P. (2015). Zukunft der Arbeit in der Industrie 4.0. *CuA*, 15/1, 14-18.
- Brehm, S. S. & Brehm, J. W. (1981). *Psychological reactance: A theory of freedom and control*. New York: Academic Press.
- Brezski, C. & Burk, J. (2015). Die Roboter kommen – Folgen der Automatisierung für den deutschen Arbeitsmarkt. *Economic Research (ING: DiBA)*, 1-5.
- Bundesministerium für Arbeit und Soziales (2014). *Arbeit weiter denken. Grünbuch Arbeiten 4.0*. Berlin: BMAuS.
- Carroll, J. M., Thomas, J. C., Miller, L. A. & Friedman, H. P. (1980). Aspects of solution structure in design problem solving. *The American Journal of Psychology*, 269-284.
- Debitz, U., Hacker, W., Stab, N. & Metz, U. (2012). Zeit- und Leistungsdruck? Anforderungsgerechte partizipative Personal- bzw. Zeitbemessung bei komplexer und interaktiver Arbeit als Grundlage von Nachhaltigkeit. In Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. (Hrsg.), *Gestaltung nachhaltiger Arbeitssysteme – Wege zu gesunder, effizienter und sicherer Arbeit* (S. 397-420). Dortmund: GfA-Press.
- DIN EN ISO 15 407 (1999). *Benutzerorientierte Gestaltung interaktiver Systeme*. Berlin: Beuth-Vertrieb.
- DIN EN ISO 6385 (2004). *Grundsätze der Ergonomie für die Gestaltung von Arbeitssystemen*. Berlin: Beuth-Vertrieb.
- DIN EN ISO 9241-2 (1995). *Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten*. Berlin: Beuth-Vertrieb.
- Dörner, D. (1976). *Problemlösen als Informationsverarbeitung (Kohlhammer-Standards Psychologie)*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Dunckel, H. & Pleiss, C. (2007). *Kontrastive Aufgabenanalyse: Grundlagen, Entwicklungen und Anwendungserfahrungen*. Zürich: vdf Hochschulverlag AG.
- Evans, J. S. & Frankish, K. (2009). *In two minds: Dual processes and beyond*. New York: Oxford University Press.
- Frese, M., Fay, D., Hilburger, T., Leng, K. & Tag, A. (1997). The concept of personal initiative: Operationalization, reliability and validity in two German samples. *Journal of occupational and organizational psychology*, 70, 139-162.

- Galperin, P. J. (1966). Die geistige Handlung als Grundlage für die Bildung von Gedanken und Vorstellungen. In J. Lompscher (Hrsg.), *Probleme der Lerntheorie* (S. 33-49). Berlin: Volk & Wissen.
- Gigerenzer, G., Todd, P. M. & ABC Research Group (1999). *Simple Heuristics that make us smart*. New York: Oxford University Press.
- Graf, O. (1970). Arbeitszeit und Arbeitspausen (bearbeitet von J. Rutenfront und E. Ulich). In *Handbuch der Psychologie, Bd. 9: Betriebspsychologie*. Göttingen: Hogrefe.
- Grote, G., Wäfler, T. & Weik, S. (1997). KOMPASS: Eine Methode für die komplementäre Analyse und Gestaltung von Produktionsaufgaben in automatisierten Arbeitssystemen. In O. Strohm & E. Ulich (Hrsg.), *Unternehmen arbeitspsychologisch bewerten. Ein Mehr-Ebenen-Ansatz unter besonderer Berücksichtigung von Mensch, Technik, Organisation* (S. 259-280). Zürich.
- Hacker, W. (1971). *Allgemeine Arbeits- und Ingenieurpsychologie* (1. Auflage). Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften.
- Hacker, W. (1986). What should be computerized? Cognitive demands of mental routine tasks and mental load. In F. Klix & H. Wandke (Eds.), *Man-Computer-Interaction Research (MACINTER-1)* (pp. 445-461). Amsterdam: North-Holland-Publ.
- Hacker, W. (1987). Bearbeiten kognitiver Aufgaben: Zu Anforderungen und Beanspruchungen. *Sprache und Kognition*, 6 (2), 90-104.
- Hacker, W. (2002). *Denken in der Produktentwicklung. Psychologische Unterstützung der frühen Phasen*. Zürich: Verlag der Fachvereine und Stuttgart: Hampp.
- Hacker, W. (2009). *Arbeitsgegenstand Mensch: Psychologie dialogisch-interaktiver Erwerbsarbeit*. Lengerich: Pabst.
- Hacker, W. (2015). Gefährdungsbeurteilung durch betroffene Führungskräfte und Mitarbeiter? *Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie*, 65, 262-266. doi:10.1007/s40664-015-0044-x
- Hacker, W. (2016). Zeitweilige Gruppenarbeit für Prozessinnovationen: Grundlagen, Organisation, Wirkungen. In J. Jöns (Hrsg.), *Erfolgreiche Gruppenarbeit. Konzepte, Instrumente, Erfahrungen* (2. Auflage). Wiesbaden: Springer Gabler.
- Hacker, W. & Günther, M. (1994). Wissensgestützte Aufgabenbearbeitung: Zur Rolle von Aufgabenkomplexität und Gedächtnisanforderungen. *Sprache und Kognition*, 13 (4), 191-202.
- Hacker, W. & Sachse, P. (2014). *Allgemeine Arbeitspsychologie: Psychische Regulation von Tätigkeiten* (3. Auflage). Göttingen: Hogrefe.
- Hartmann, E. (2015). Arbeitsgestaltung für Industrie 4.0: Alte Wahrheiten, neue Herausforderungen. In A. Botthoff & E. Hartmann (Hrsg.), *Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0* (S. 9-20).
- Hillier, B., Musgrove, J. & O'Sullivan, P. (1984). Knowledge and Design. In N. Cross (Ed.), *Developments in design methodology* (pp. 247-276). Chichester: John Wiley and Sons.
- Hochschild, A. R. (1985). *The managed heart*. Berkeley, CA: University of California Press.
- John, O. P. & Gross, J. J. (2004). Healthy and unhealthy emotion regulation: Personality processes, individual differences and lifespan development. *Journal of Personality*, 72, 1301-1334.
- Kramer, M. & Schmalenberg, C. (1988). Magnet Hospitals Part II: Institutions of Excellence. *Journal of nursing Administration*, 18 (2), 11-19.
- Krankse, J. (2014). Ganzheitlicher Ansatz zur Kostenreduktion in der vorausschauenden Instandhaltung. *Dresdner Transferbriefe*, 14/2, 12-13.
- Kratzer, N. (2012). Arbeitsbedingte psychische Erkrankungen: Burnout: Fehldiagnose oder Epidemie? Große Freiheit – wenig Spielraum – warum an sich gute Arbeitsbedingungen nicht mehr vor Überlastung schützen. *Deutsches Ärzteblatt*, 109 (45), 2246-2248.
- Kratzer, N. & Dunkel, W. (2013). Neue Steuerungsformen bei Dienstleistungsarbeit – Folgen für Arbeit und Gesundheit. In G. Junghanns & M. Morschhäuser (Hrsg.), *Immer schneller, immer mehr. Psychische Belastung bei Wissens- und Dienstleistungsarbeit* (S. 41-61). Wiesbaden: Springer VS.
- Nestler, A. & Arnold, F. (2014). Maschinelles Lernen von Prozessdaten – Selbstlernmodell für intelligente Prozesse. *Dresdner Transferbriefe*, 14/2, 27.
- Reinecke, M. (2015). Gute Arbeit in der Industrie 4.0 – aus Sicht der Landtechnik. In A. Botthoff & E. Hartmann (Hrsg.), *Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0* (S. 65-68). doi:10.1007/978-3-662-45915-7_15
- Richter, G. & Hacker, W. (2003). *Tätigkeitsbewertungssystem- Geistige Arbeit: für Arbeitsplatzinhaber*. Zürich: Verlag der Fachvereine.
- Rudolph, E., Schönfelder, E. & Hacker, W. (1987). *Verfahren zur objektiven Analyse, Bewertung und Gestaltung geistiger Arbeitstätigkeiten mit und ohne Rechnerunterstützung (TBS-GA)*. Berlin: Psychodiagnostisches Zentrum an der Humboldt-Universität / Hogrefe-Vertrieb Göttingen.
- Rudolph-Müller, E., Hacker, W. & Schroda, F. (2001). *Tätigkeitsbewertungssystem für Arbeitstätigkeiten mit überwiegend geistigen Anforderungen* (überarbeitete Kurzform TBS-GA-K). Projektberichte, Heft 4. Technische Universität Dresden, Fachrichtung Psychologie – Arbeitsgruppe „Wissen-Denken-Handeln“.

- Sachse, P. (2002). *Idea materialis. Entwurfsdenken und Darstellungshandeln. Über die allmähliche Verfertigung der Gedanken beim Skizzieren und Modellieren*. Berlin: Logos Verlag.
- Sachse, P. & Specker, A. (1999). *Design Thinking. Analyse und Unterstützung konstruktiver Entwurfs-tätigkeiten*. Reihe MTO, Bd. 22. Zürich: Verlag der Fachvereine.
- Sinn, W. (2014). Branchenübergreifend kooperieren, interdisziplinär agieren und erfolgreich netzwerken. *Dresdner Transferbriefe*, 14/2, 9.
- Smith, F. & Browne, G. J. (1995). Conceptual foundations of design problem solving. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, 23 (5), 1209-1219.
- Then, F., Luck, T., Luppä, M., Thinschmidt, M., Deckert, S., Nienhuijsen, K. & Riedel-Heller, S. (2014). Systematic review of the effect of the psychosocial working environment on cognition and dementia. *Occupational and environmental medicine*, 71, 558-565.
- Then, F., Luppä, M., Schroeter M. L., König, H., Angermeyer M. C. & Riedel-Heller, S. (2013). Enriched environment at work and the incidence of dementia: Results of the Leipzig longitudinal study of the aged (LEILA 75+). *PLOS ONE*, 8 (7), e70906.
- Ullman, D. G., Dietterich, T. G. & Stauffer, L. A. (1988). A modul of the mechanical design process based on empirical data. *AI EDAM*, 2 (1), 33-52.
- Unsworth, K. & Parker, S. K. (2003). Proactivity and Innovation: Promoting a proactive and innovative workforce for the new workplace. In D. Holman, T. D. Wall, C. W. Clegg, P. Sparrow & A. Howard (eds.), *The New Workplace: A guide to the human impact of modern working practices* (pp. 175-196). Chichester: John Wiley and Sons.
- VDI 2221 (1995). *Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte*. Berlin: Beuth-Verlag.
- Visser, W. (1994). Organization of design activities: Opportunistic with hierarchical episodes. *Interacting with computers*, 6 (3), 239-274.
- von Kleist, H. (1925). *Die allmähliche Verfertigung der Gedanken beim Reden. Sämtliche Werke*. Weimar: Volksverlag.
- West, M. A. & Farr, J. L. (1990). *Innovation and creativity at work: Psychology and organizational strategies*. Chichester: John Wiley and Sons.
- Wetzstein, A. (2004). *Unterstützung der Innovationsentwicklung. Einfluss von wissensbezogenen Interaktionen, insbesondere im kooperativen Problemlösen und fragenbasierter Reflexion*. Regensburg: Roderer.
- Wieland-Eckelmann, R., Saßmannshausen, A., Rose, M. & Schwarz, R. (1999). Beanspruchungsanalyse – SynBA-GA. In H. Dunckel (Hrsg.), *Handbuch psychologischer Arbeitsanalyseverfahren. Schriftenreihe Mensch-Technik-Organisation*, 14. Zürich: Verlag der Fachvereine.
- Wischmann, S. (2015). Arbeitsgestaltung im Spannungsfeld zwischen Organisation und Mensch-Technik-Interaktion – das Beispiel Robotik. In A. Botthoff & E. Hartmann (Hrsg.), *Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0* (S. 149-160).

Korrespondenz-Adresse:
Sen.-Prof. Dr. Dr. h.c. Winfried Hacker
TU/Dresden/Psychologie
D-01062 Dresden
hacker@psychologie.tu-dresden.de

Der Nutzen von Expertennetzwerken am Beispiel des „Flexible Office Netzwerks“

Dieter Boch* & Khristin D. Randazzo**

* iafoB Deutschland, Institut für Arbeitsforschung und Organisationsberatung GmbH

** holicon – holistic concepts, Troisdorf/Bonn

ZUSAMMENFASSUNG

Expertennetzwerke haben sich als wertvolle Quelle des Austausches und der Wissensgenerierung zwischen Organisationen erwiesen. Je spezifischer das erforderliche Wissen und je weniger wissenschaftliche Erkenntnisse über ein Aufgabengebiet vorliegen, desto höher kann der Nutzen des Austausches von praktischen Erfahrungen und wissenschaftlichen Erkenntnissen in einem solchen Netzwerk sein. Das Institut für Arbeitsforschung und Organisationsberatung GmbH, iafoB Deutschland, betreibt seit dem Jahr 2002 ein erfolgreiches Expertennetzwerk, dessen ursprüngliche Ziele auf dem spezifischen Bereich der Konzeption, Einführung und erfolgreichen Steuerung von flexiblen Bürolösungen („Flexible Office“) lagen und die sich gewandelt haben zu der umfassenden Zielsetzung der Gestaltung der BüroArbeitswelten. Dieser Artikel zeigt an Entstehung, Struktur und Inhalt des Flexible Office Netzwerkes beispielhaft Erfahrungen und Erfolgsfaktoren eines solchen Netzwerkes auf.

Schlüsselworte

Netzwerk – Arbeitswelt – internationale Zusammenarbeit – Vorteile und Nutzen der Netzwerkarbeit

ABSTRACT

Expert networks have proven to be a valuable source of Exchange and the generation of knowledge between organizations. The more specific are the necessary knowledge and the less scientific evidence regarding a task area, the benefits of exchange of practical experience and scientific knowledge in such a network may be higher. The Institute for Work Research and Organizational Consultancy GmbH, iafoB Germany, runs a successful network of experts, whose original targeting were the design, introduction and successful control of flexible office solutions („flexible office“) and who have converted to the comprehensive objectives of the design of the world of work. This article shows examples in formation, structure and content of the flexible office network experiences and success factors of such network.

Keywords

Network – world of work – international cooperation – advantages and benefits of networking

1 Hintergrund

Jedes Unternehmen lebt heute von Ideen und ihrer erfolgreichen Umsetzung. Ideen sind die wichtigste Ressource für die Zukunft. Denn Kreativität und Innovationskraft sind entscheidende Erfolgsfaktoren im globalen Wettbewerb. 78 % der Wertschöpfung wird in Deutschland an Büroarbeitsplätzen erarbeitet (Statistisches Bundesamt, 2014).

Die heute noch mehrheitlich geltenden Organisationsformen im Büro stammen jedoch aus der Industriegesellschaft. Unternehmen waren damals wie Pyramiden hierarchisch strukturiert. Positionsgebundene Machtbefugnisse und Statussymbole kennzeichneten sie. Territorialität – „mein Büro“ – war ein wichtiger Aspekt innerbetrieblicher Macht.

Ältere Bürogebäude aus der Zeit der Industrialisierung sind daher gekennzeichnet durch eine architektonische Gestaltung, die die Wichtigkeit und Bedeutung der darin arbeitenden Menschen unterstreichen sollte. Große Räume und imposantes Mobiliar spielten dabei eine große Rolle. Bei der Planung neuerer Bürogebäude fanden dann vor allem technische Aspekte und zunehmend die aufkommende Informations und Kommunikationstechnologie Berücksichtigung.

Heute ist der arbeitende Mensch deutlich in den Fokus der Planung gerückt. Primäres Ziel der Bürogestaltung ist jetzt die Ausrichtung der Tätigkeiten auf

Innovation und Produktivität. Heute hängt das Überleben eines Unternehmens im westlichen Europa vom Wissen und vom kreativen Potenzial der Mitarbeiter ab (Boch et al., 1997). Die Arbeitsprozesse sind geprägt durch einen effizienten Informations- und Wissenstransfer (Social Media). Kommunikation und Kreativität sollen gefördert werden. Das verfügbare und in den Köpfen der Beschäftigten verankerte Wissen über Technologien, Produkte, Prozesse und Strukturen gewinnt an Bedeutung (Ulich, 2011). Nur dieses Wissen ermöglicht letztlich die Optimierung von Prozessen und damit die beschleunigte Entwicklung von Qualitätsprodukten. Deshalb muss zuallererst beachtet werden, dass der Weg zum Erfolg die Einbindung aller Beteiligten in den Gestaltungsprozess ist. Denn das eigentliche Vermögen eines Unternehmens sind nicht die Maschinen und Computer, sondern die Menschen, ihr Wissen, ihr Können, ihre Kreativität und ihre Begeisterungsfähigkeit.

Büroarbeit bedeutet nicht nur das Produzieren am Schreibtisch. Es umfasst vielmehr eine Vielzahl unterschiedlicher Arbeitssituationen, zu denen z. B. auch das Recherchieren von Sachverhalten, Konzentrationsarbeit zum ungestörten Denken, aber auch Kommunikation gehören, um die neuen Ideen mit anderen zu teilen und ggf. weiterzuentwickeln (Boch, 2012 a), (vgl. Abbildung 1).



Abbildung 1: Arbeitselemente und Einflussfaktoren der Arbeit.

Sozialwissenschaftliche Erkenntnisse zu Kommunikation und Kreativität zeigen u. a., dass vier Fünftel aller Ideen durch ungeplante Kommunikation entstehen. Bewusstes Ausruhen ist genauso ein Bestandteil des Arbeitens wie lebenslanges Lernen. Ob sie nun dazu dienen Energie zu tanken, etwas Anregendes zu tun oder absolute Ruhe zu suchen – Arbeitsunterbrechungen sind als Ausgleich von Beanspruchungsphasen für Leistung und Gesundheit von zentraler Bedeutung (Ulich & Wülser, 2015).

Die Gestaltung der unterschiedlichen geistigen Arbeits- und Erholungsprozesse benötigt unterschiedliche räumliche Gegebenheiten. Die Architektur der Arbeit und die Architektur des Bauens und Gestaltens müssen daher beim Schaffen einer Arbeitslandschaft Hand in Hand gehen.

Ein kleiner Exkurs

Um eine Vorstellung davon zu bekommen, wie eine zeitgemäße Planung von zukunftsfähigen Arbeitslandschaften entsteht und was hierbei wesentlich ist, ist ein Blick in die eigentliche Bedeutung von Einrichtung sehr aufschlussreich:

Einrichtung

- bedeutet im ursprünglichen Sinne »Gründung und Initialisierung«, »einen Ort zu einem bestimmten Zweck errichten«. Im übertragenen Sinne bedeutet es, sich auf etwas einzurichten auch »erwarten, dass etwas Bestimmtes geschieht«.
- gibt Antworten auf das menschliche Bedürfnis nach Ordnung, Struktur und Halt in Verbindung mit Wohlbefinden (Windlinger & Janser, 2013), Harmonie und Schönheit.
- steht in enger Verbindung mit dem Zeitgeschehen, mit dem Denken, Fühlen und Handeln der Menschen in ihrer Zeit.
- ist Teil der Kultur einer Gesellschaft, setzt Zeichen und gibt Impulse.
- ist Ausdruck gelebter Unternehmensidentität und Unternehmenskultur.

Planung und Einrichtung sollte somit kein Zufallsprodukt sein. Bei der Entstehung von Arbeitslandschaften bestimmt der *Inhalt die Form*.

Und was begegnet einem heute häufig?

Vor allem Unternehmen, die ihre Anfänge bereits hinter sich gelassen haben, die ihre Pionier- und Gestaltungsphasen fast schon wieder vergessen haben, gehen manchmal dazu über, das Erreichte nur noch zu verwalten und den Gewinn zu maximieren. Die Kultur

im Unternehmen wird dabei vernachlässigt – leider allzu oft mit negativen Auswirkungen auf die Arbeit. Kreativität und die damit einhergehenden Entwicklungsmöglichkeiten gehen nicht selten verloren und mit ihnen Motivation, Inspiration und Mut, Neues zu denken und zu wagen.

Kreativität und Begeisterung sind Eigenschaften lebendiger und beweglicher Systeme. Starre und oftmals monotone Bürostrukturen sind zu unbeweglich und können die neuen Anforderungen an ein zeitgemäßes Arbeiten oftmals nicht erfüllen.

Was trifft man heute häufig an?

Der Raum ist die erste Ableitung, der erste Eindruck von der Identität eines Unternehmens. Ist diese Ableitung nicht stimmig, sind alle weiteren, nach innen und außen gerichteten verbalen und nonverbalen Kommunikationsformen beeinträchtigt.

Mitarbeiter und Gäste erkennen, ob das gelebt wird, was das Markenimage verspricht oder ob sie vor einer Kulisse stehen. Hinter einem guten, erfolgreichen Produkt muss heute vor allem ein Unternehmen stehen, das einen authentischen Charakter hat.

Zu oft wird in ein neues professionelles »Gesicht«, eine »Maske« mit dazu passenden Werten und Visionen investiert. Betritt man die Räumlichkeiten eines solchen Betriebs, ist von den formulierten Werten, außer einer plakativen Darstellung der Unternehmensidentität in den Räumen und im Verhalten der Menschen, wenig spürbar.

Die Mitarbeiter sind im selben Gebäude in den alten (Raum-)Strukturen tätig, sollen aber jetzt aufeinander zugehen. Sie arbeiten in kleinteiligen geschlossenen Büros, sind jetzt aber aufgefordert, eine offene Kommunikation zu pflegen, eine Kultur des Vertrauens zu entwickeln, mitzugestalten und kreativ zu sein (Boch, 2014 a). Gleichzeitig verbringen sie ihren Arbeitstag aus Mangel an Alternativen weiterhin so, wie sie es gewohnt sind. Hier wird deutlich, wie eine nicht mehr passende Form die Verwirklichung der formulierten Philosophie erschweren kann.

Die Umsetzung einer Kultur des Vertrauens, der Wertschätzung und des Miteinanders unter Beachtung des individuellen Potenzials jedes Einzelnen kann über das Gebäude und den Raum, über dessen Gestaltung und Einrichtung also entweder behindert oder aber unterstützt werden. Dieser Punkt wird leider meist unterschätzt.

Eine neue Identität zu finden und eine eigene Philosophie zu formulieren, ist der erste Schritt, den ein Unternehmen, das einen Wandel seiner Arbeitskultur anstrebt, machen sollte. Im zweiten Schritt kann diese neue Identität dann umgesetzt und als emotionale Unternehmenskultur spürbar und lebendig ausgeformt werden. In einem mehrstufigen Prozess entstehen

so unter Berücksichtigung der sogenannten weichen Faktoren (Halt, Transparenz, Schutzbedürfnis, Akustik, Gesundheit) ganzheitlich gestaltete, ausgewogene Arbeitslandschaften.

In dem kleinen Exkurs wird spürbar deutlich, dass die Planung moderner Arbeitswelten keine rein organisatorische oder eine rein architektonische Aufgabe ist. Planung ist die Schnittstelle dieser Disziplinen, die es zu besetzen gilt. Im letzten Jahrzehnt lag der Impuls für die Erneuerung unserer Bürolandschaften in sich ständig verändernden Prozessen, einer zunehmenden Internationalisierung und dem allgemeinen gesellschaftlichen Wandel. Diese Entwicklungen verlangen völlig neue Arbeitsmethoden. Darüber, dass die Abbildung verschiedener Tätigkeiten und Arbeitsprozesse verschiedene Räumlichkeiten verlangt, herrscht mittlerweile Konsens. Entsprechend sind die Anforderungen an die Gestaltung des Umfelds gestiegen. Impulse dafür gab das von Harrison Owen in den achtziger Jahren entwickelte Open-Space-Konzept, eine Moderationsform für große Gruppen, die der Strukturierung von Konferenzen dient. Owen hatte erkannt, dass bei konventionellen Konferenzen und Anlässen die größten Lernfortschritte in den Kaffeepausen und anderen freien Zeiten gemacht wurden. In diesen Momenten der Entspannung erreichte die Veranstaltung oft den höchsten Energielevel mit den meisten Interaktionen. Owens Methode stellte die Selbstorganisation als effizientes Ordnungsprinzip unter Beweis.

Übertragen auf die „Raumgestaltung“ bedeutet dies, dass ein Arbeitsumfeld geschaffen wird, das flexiblen Arbeitsweisen und unterschiedlichen Arbeitsprozessen entgegenkommt und die Selbstorganisation sowie die Verantwortungsübernahme der Mitarbeiter fördert. „Open space“ oder besser „multi space“ ist eine Mischung aus offenen Flächen und Einzelräumen mit unterschiedlichen Nutzungsmöglichkeiten. Arbeitsplätze werden auf offener Fläche geplant und dazu Räume für Kleinbesprechungen und Einzelarbeit angeboten. Offene, multifunktionale Bereiche schaffen Transparenz und ermöglichen eine gute Aufenthaltsqualität. Auf Kommunikationsflächen kann spontaner Gedankenaustausch stattfinden. Ruhezeiten erlauben Pausen, Erholung und individuelle Kontemplation. Klare Spielregeln zwischen den Nutzern im Multi Space Flächen und professionelle Akustiklösungen gewährleisten ein kreatives, produktives und die Gesundheit erhaltenes Arbeiten (Windlinger & Zäch, 2007).

Künftig werden nicht mehr Schreibtisch und Stuhl relevante Kriterien für die Definition des Arbeitsplatzes wichtig sein, sondern die Erfüllung der situativen Raumbedürfnisse des Menschen. Hiermit ist ein Prozess des Umdenkens verbunden. Es geht nicht mehr darum, einen Arbeitsplatz zu besitzen. Vielmehr birgt dieses neue Konzept die Chance, aus einer Vielzahl von unterschiedlichen Arbeitsplätzen

den jeweils zur eigenen aktuellen Tätigkeit passenden auszuwählen. Dies bedeutet auch einen persönlichen Perspektivwechsel zu vollziehen, vom eigenen Büro, dem eigenen Arbeitsplatz hin zu unserem Raum zum Arbeiten, zu verschiedenen Arbeitsplätzen in unserer Arbeitslandschaft.

Es ist also Zeit, herkömmliche Einrichtungen und Verhaltensmuster zu hinterfragen und zu verändern. Die Konzeption einer Arbeitslandschaft ergibt sich aus den jeweils individuellen Zielsetzungen eines Unternehmens. In jedem Fall unerlässlich ist es, die Mitarbeiter aktiv in die Planung mit einzubinden, damit die neue Arbeitsumgebung später auch gelebt wird. Dies lässt sich nur erreichen, wenn bei den Betroffenen Verständnis für die Notwendigkeit der Veränderung geschaffen wird und Transparenz in Bezug darauf hergestellt wird, warum sich etwas verändern soll, was sich konkret verändert und wie es den Einzelnen persönlich betrifft. Die Mitarbeiter müssen auf eine Reise der Veränderung mitgenommen werden.

Phasen der Veränderung sind ein ganzheitliches, komplexes Geschehen. Abhängig von vorhandenen Prägungen, Erfahrungen und Glaubenssätzen braucht es eine Zeit der Umstellung und der persönlichen Weiterentwicklung jedes Einzelnen, bis die Vision der neuen Identität zu einem positiv besetzten Gefühl und damit zu einer begeistert gelebten Kultur im Unternehmen werden kann.

Zentrale Erkenntnisse aus der Gehirnforschung sind für das Verständnis solcher Prozesse unverzichtbar und müssen in eine sinnvolle, »gehirngerechte« Übertragung der Unternehmenskultur in neue Räume mit einfließen. Die rechte Seite des Gehirns ist für die Wahrnehmung von Raum, Farbe und Rhythmus sowie für intuitive und kreative Prozesse verantwortlich, während die linke Seite eher logisch, rational, analytisch und linear »denkt«. Eine zeitgemäße Arbeitslandschaft sollte räumliche Voraussetzungen schaffen, die beide Gehirnhälften gleichermaßen ansprechen und den ganzen Menschen fordern und fördern. Gefühl und Verstand müssen sich der Veränderung öffnen, damit Taten folgen können.

Gelingt dies nicht, werden die besten Prozesse und die beste Architektur nicht zu dem gewünschten Erfolg führen. Im Unterschied zu den letzten beiden Jahrzehnten müssen die Beteiligten, Unternehmensführung und Mitarbeiter, die Arbeitsorganisatoren und Architekten von Anfang an zusammenarbeiten. Informationsstrategien müssen erarbeitet, Workshops mit den Führungskräften und Mitarbeitern durchgeführt und ausgewertet werden. Und selbstverständlich müssen all diese Erkenntnisse in die Konzeption mit einfließen.

Diese Entwicklung erfordert auch ein verändertes Führungsverhalten. Es bedarf Führungskräfte, denen eine gemeinschaftliche Zielerreichung wichti-

ger ist als persönlicher Führungsanspruch und amtsgebundene Privilegien. Es bedarf einer Gesellschaft, die den Erhalt der Lebensqualität als Wert definiert und die Arbeit als Quelle der Gesundheit organisiert (Windlinger et al., 2014). Und es bedarf eines Bewusstseins in der Organisation und bei jedem Einzelnen, dass nur Veränderung und Wandel Fortschritt bringen (Boch, 2014 c).

Die Art und Weise, wie eine Gesellschaft die Arbeit und die Arbeitsbedingungen organisiert, sollte auch eine Quelle der Gesundheit und nicht der Krankheit sein. Gegenwärtig erleben wir jedoch das Gegenteil. Psychische Erkrankungen sind in den letzten 12 Jahren um 80 % angestiegen; sie sind die häufigste Ursache für Frühverrentung. 33 % begründen den Ausstieg aus dem Arbeitsleben mit Depressionen. Je mobiler die Arbeitswelt wird, je größer die Ansprüche an Erreichbarkeit (entgrenzte Flexibilität) sind, desto mehr braucht der Mensch Rückzugsmöglichkeiten während der Arbeitszeit. Menschen können ihr Gesundheitspotenzial nur dann entfalten, wenn sie auf die Faktoren, die ihre Gesundheit beeinflussen, auch Einfluss nehmen können (Boch, 2014 b).

Eine weitere Auswirkung auf die Arbeitswelt ist die Veränderung der Gesellschaftsstruktur durch das Aufkommen neuer Lebensmodelle und Formen im Rahmen einer zunehmenden Individualisierung. Die Arbeitswelt hat all diese Entwicklungen noch nicht genügend berücksichtigt. Es fehlen neue Arbeitsmodelle, die die Erwerbsarbeit neben die anderen Arbeitsformen (Boch, 2012 b) wie generationenübergreifende Arbeit, Haus und Familienarbeit stellen und als Teil des Lebens integrieren. Das verlangt mehr als nur flexible Arbeitszeiten. Es gilt eine bessere Balance der verschiedenen Lebensbereiche zu finden: eine Life Domain Balance (Ulich & Wiese, 2011).

2 Netzwerk als Know-How Generator und Katalysator

Diese technologischen und gesellschaftlichen Herausforderungen an die Arbeitswelt laufen in einem Tempo ab, dass Zeit, diese Veränderungen zu begreifen und in sein Leben zu integrieren, dem Einzelnen heute nicht mehr bleibt. In einem Netzwerk können diese rasanten Entwicklungen durch die unterschiedlichen Erfahrungen verständlicher diskutiert und verarbeitet werden. Barrieren werden überwunden und möglichst viele Aspekte eines Themas einbezogen.

Wissen und Kompetenz der Gruppe, im Falle des hier beschriebenen Netzwerks durchwegs Experten, welche entweder schon große Office-Projekte durchgeführt haben oder gerade realisieren, können auf diese Weise optimal und zum größtmöglichen Nutzen der Teilnehmenden, zum Tragen gebracht werden.

Zu den Erfolgsfaktoren eines solchen Experten-netzwerkes gehören die vier folgenden Aspekte:

- Es wird von kollegialer Zusammenarbeit zwischen gleichrangigen Fachleuten ausgegangen.
- Es sollen Kommunikationsbeziehungen zwischen möglichst allen Netzwerkmitgliedern etabliert werden.
- Es soll informale Organisation und Gruppenarbeit betont werden.
- Es sollen folgende Spielregeln eingehalten werden:
 - Unabhängigkeit der Netzwerkpartner;
 - kontinuierliche Re-Definition der Aufgaben;
 - alle Kernkompetenzen/Funktionen für „Flexible Office“ werden im Netzwerk angestrebt;
 - die Netzwerkziele basieren auf dem Unterstützungsbedarf der Mitglieder;
 - gemeinsame Bearbeitung – unter Beteiligung aller Mitglieder – der vereinbarten Ziele;
 - gegenseitiges Wohlwollen, vertrauensvolle, offene Kommunikation, geschäftliches „du“;
 - freier Eintritt nach den Aufnahmebedingungen;
 - freier Austritt nach den Bedingungen;
 - Möglichkeit des Ausschlusses aus dem Netzwerk.

Auf dieser Basis entstand im Jahr 2002 durch die Initiative des iafo Deutschland mit dem Flexible Office Netzwerk (FON) ein Expertennetzwerk, welches, begründet auf dem Nutzen für seine Mitglieder, eine hohe Stabilität und heute schon einen gewissen Kultstatus erreicht hat.

Die Erfahrung mit FON hat gezeigt, dass insbesondere die Steuerung des Netzwerkes durch einen Initiator wichtig für den nachhaltigen Fortbestand ist. Eine klare strategische und wissenschaftliche Führung stellt unter anderem auch ein wichtiges Argument für die Netzwerkteilnehmer dar, um dem innerhalb der Unternehmen bestehenden Rechtfertigungszusammenhang für zeitliche und monetäre Ressourcen zu begegnen.

2.1 Das Flexible Office Netzwerk (FON)

2.1.1 Geschichte

Im März 2002 stellte Stephan Zinser im Rahmen eines von Management Circle, einem Management Bildungsinstitut, organisierten Workshops seine Vision für die Zukunft der Büroarbeit vor und machte an erfolgreich abgeschlossenen Projekten deutlich, welche die Erfolgsfaktoren für die Arbeit in neuen Bürostrukturen sind. Einige der anwesenden Teilnehmer – die sich mit dem Thema auch schon intensiv beschäftigt hatten – wollten das Wissen und die Erfahrung wei-

ter nutzen und suchten nach einer Lösung, wie man weiter miteinander in Kontakt bleiben und auch die eigenen Erfahrungen dabei einbringen könnte. Dies war für Stephan Zinser und das iafoB der Auslöser, das Experten-Netzwerk zur Thematik Flexible Arbeitswelten vorzuschlagen und zu gründen. Der Kick Off Workshop fand dann zeitnah am 12. Juli 2002 in München statt.

2.1.2 Mission des FON

Das Flexible Office Netzwerk ist ein Netzwerk von Unternehmen unterschiedlicher Größen und Branchen, Organisationen und freiberuflichen Beratern auf dem Gebiet der Gestaltung der Arbeitswelt. Über diese wird im Netzwerk gemeinsam und über die Unternehmensgrenzen hinweg, diskutiert. Dabei werden Probleme analysiert und Lösungsansätze entwickelt sowie aus Erfolgen und Misserfolgen in bereits durchgeführten Projekten der Netzwerkmitglieder bzw. der besuchten Unternehmen gelernt.

Zusätzlich werden im Netzwerk internationale „Good Practice“ Beispiele analysiert und Vorgehensweisen zur erfolgreichen Einführung und Umsetzung erarbeitet, sowie aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse diskutiert und überprüft. Dies geschieht im Rahmen einer Organisation, die so strukturiert ist, dass eine höchstmögliche Offenheit des Austausches zwischen den Mitgliedern gewährleistet ist. Basis für den offenen Austausch ist das Vertrauen der Netzwerkmitglieder untereinander.

Das Netzwerk bringt so Experten und spezifisches Wissen zusammen, welches außerhalb von FON nur schwer zu generieren wäre. FON hat dabei den Anspruch, eine internationale Plattform für den Wissens- und Erfahrungsaustausch bezüglich der Analyse, Konzeption, Planung, Einführung und Evaluation „Flexibler Arbeitswelten“ zu sein mit Fokus auf Integration und Koordination von Mensch, Organisation, Architektur, Raum und Technologie.

2.2 Ziele

Auf Basis der Mission des Netzwerkes, welche in einem moderierten Prozess durch die Gründungsmitglieder erarbeitet wurde und stetig weiterentwickelt wird, wurden Ziele für das Netzwerk operationalisiert, welche wiederum die Basis für die konkrete Netzwerkarbeit darstellen.

Ziel des Netzwerkes ist es, Entscheidungsgrundlagen und Vorgehensweisen für „Flexible Arbeitswelten“ zu entwickeln und größtmöglichen Nutzen für die Beteiligten zu schaffen. Wettbewerbsvorteile erwachsen aus den Möglichkeiten Synergien, Kooperationen und Netzwerk-spezifische Pool-Ressourcen zu nutzen:

- Kennenlernen von neuen Trends und Entwicklungen aus Wissenschaft und Praxis;
- Expertenvielfalt fördert, Zusammenhänge zu erfassen, die in der vorherrschenden Sichtweise, nicht zusammengehörig betrachtet werden. Aufhebung von trennendem Denken hin zu verbindendem ganzheitlichen Denken und Handeln;
- Förderung von Kontakten zu kompetenten Experten und Organisationen;
- Analyse und Know-How-Gewinnung aus Good Practice Beispielen;
- Erarbeiten von Grundlagen und Tools zur Definition, Konzeption, Planung, Umsetzung und Evaluation von „Flexiblen Arbeitswelten“.

Die Netzwerkziele basieren auf dem Unterstützungsbedarf der Mitglieder und betreffen unterschiedliche Konkretisierungsebenen. Dazu werden im Netzwerk Forscher und Experten aus Arbeitswissenschaft + Arbeitsorganisation, Architektur + Raumplanung, Arbeitsgestaltung + Büroplanung, Human Resources + Veränderungs-Management sowie Informations-Technologie mit Entscheidungsverantwortlichen aus den Organisationen und Unternehmen zusammengebracht, um interdisziplinär Wissen zu generieren.

Die Auflistung der konkreten Zielsetzung spiegelt dies wieder, indem sowohl generelle Themen, wie der Zugang zu Informationen und der Erfahrungsaustausch, als auch operative Themen, wie die Entwicklung von allgemein einsetzbaren Strukturen und Tools enthalten sind. Langfristige Themen finden sich hier ebenso, wie aus konkreten Fragestellungen resultierende, operative Aspekte. Im Laufe der Jahre haben sich diese Ziele gewandelt. Von anfänglich mehr operativen Themen, wie die Entwicklung von allgemein einsetzbaren Strukturen und „Tools“ zur konkreten Umsetzung von Büroeinrichtungen hin zur Bewältigung gesellschaftlicher und technologischer Herausforderungen.

Im Rahmen eines iterativen Prozesses werden die Wünsche und Erwartungen der verschiedenen Mitglieder des Netzwerkes jeweils abgestimmt und in ein Jahresprogramm eingearbeitet. Als entscheidend für die überdauernde Zusammenarbeit und den Erfolg des Netzwerkes hat sich erwiesen, dass es eine Institution als treibende Kraft gibt, die sowohl nach Innen als auch nach Außen als Vertreter des Netzwerkes auftritt.

Operativ ist das Netzwerk deshalb so strukturiert, dass iafoB Deutschland die Konzeption und die Koordination übernimmt, sowie die Durchführung der Netzwerktreffen und anderer Veranstaltungen im Rahmen des Netzwerkes steuert. Das Institut für Arbeitsforschung und Organisationsberatung, iafoB Deutschland, stellt im Netzwerk den zur Zielerreichung notwendigen Input sicher und übernimmt

die Ergebnisaufbereitung und Dokumentation der Workshop-Ergebnisse (Ausbau und Pflege FON Homepage). Somit stehen alle dargebotenen „Erkenntnisse“ und „Werkzeuge“ den Netzwerkmitgliedern zur Anwendung zur Verfügung. iafob Deutschland ist der Träger des Netzwerks. Für den entstehenden Aufwand leisten die Mitglieder einen Jahresbeitrag, bei Eintritt ins Netzwerk ist eine Eintrittsgebühr zu entrichten. Pro Unternehmen/Organisation können bis zu 2 namentlich genannte Personen feste Mitglieder des Netzwerks werden. Eine Vertretung durch andere Mitarbeiter des Unternehmens ist nicht möglich. Anhand der Ziele wird die operative Netzwerkarbeit von den Mitgliedern strukturiert und jeweils für ein Netzwerkjahr umgesetzt.

2.3 Workshops

Zentrales strukturierendes Element des Netzwerkes sind Workshops der Netzwerkmitglieder, die vier Mal im Jahr stattfinden. Im Rahmen dieser Workshops werden die am Anfang des Netzwerkjahres definierten Themengebiete und Ziele bearbeitet. Ein Workshop dauert jeweils ca. eineinhalb Tage, wobei ein gemeinsames Programm am Vorabend des ersten Tages die zum persönlichen Austausch bietet. Die Workshops

finden zunächst bei einem Mitgliedunternehmen statt, in den letzten Jahren wurden verstärkt Projekte anderer Unternehmen besucht. Die folgende Auflistung zeigt exemplarische Inhalte der Workshops:

- Unternehmensbesichtigungen;
- Impuls-Referate;
- Berichte aus Praxis und Forschung;
- aktuelles aus jedem Netzwerkunternehmen: Fragen, Probleme, Erkenntnisse, Lösungen;
- Entwicklung von Flexible Office Tools;
- Verarbeitung und Dokumentation der eigener und fremder Erfahrungen.

Seit Gründung des Netzwerkes haben insgesamt 57 Workshops in sieben Ländern stattgefunden. Dabei wurden 42 Unternehmen besucht und die dortigen Projekte besichtigt und besprochen (vgl. Abbildung 2).

Die Unternehmensbesuche und Good Practice Beispiele stellen einen von drei zentralen Pfeilern der inhaltlichen Netzwerkarbeit dar. Die beiden anderen, gleichrangig bedeutenden Pfeiler sind die inhaltliche Arbeit an Vorgehensweisen, an „Tools“ und die Dokumentation von Erfahrungen sowie der informelle Austausch der Teilnehmer untereinander.

57 Workshops in 7 Ländern + Besichtigung moderner Arbeitswelten

Dänemark, Deutschland, Frankreich, Italien, Niederlande, Österreich, Schweiz

Kick Off am 12.07.2002

wissenschaftlicher +
praxisorientierter Input
Austausch +
Transfer der Erfahrungen

flexible.Office.netzwerk. 2015

Accenture Dienstleistungen
Akustikbüro Oldenburg
Brose Fahrzeugteile
DesignManagementConsulting
F. Hoffmann-LaRoche
Fachhochschule FHNW, Olten
Hettich
holicon, holistic concepts
iafob deutschland
Kleibrink.Smart in Space
LH Bundeswehr Bekleidungs-ges.
Munich Re
RBS Group
REHAU
rheform Workplace Innovation
Schweizerische Bundesbahnen
Siemens
Sopra Steria Consulting
Sparkasse Holstein
STRABAG
Swisscom
TotalOfficePerformance
T-Systems Schweiz
WINI
Witzig The Office Company
Zürcher Hochschule (ZHAW)



Besucht wurden u.a. Projekte zu
Moderne Arbeitswelten bei:

Accenture, Kronberg/Ts
ADAC, München
BASF, Ludwigshafen
Bartenbach Lichtlabor, Innsbruck
BMW, München
Bayer Pharma, Berlin
Brose, Coburg
Continental-Teves, Frankfurt
DaimlerChrysler, Stuttgart
DATEV, Nürnberg
F.Hoffmann-LaRoche, Basel
Fraunhofer IAO, Stuttgart
Interpolis, Eindhoven
IT University Kopenhagen
Ivistar, Berlin
LHD Group, Köln
LMU München, Bauklimatik
Messe Frankfurt
Munich Re, München
NRW Bank, Düsseldorf
REHAU, Rehau
SALEWA, Bozen
SCA, München
Schweizerische Bundesbahnen
Siemens, München
Steelcase Grassbourg
STRABAG, Hamburg
Süddeutsche Zeitung, München
Swisscom, Bern
T-Com Laboratories, Berlin
T-Mobile, Bonn
T-Systems Schweiz, Bern
Unilever, Hamburg
Vitro, Weil am Rhein
Zeiss Meditec, Berlin

Abbildung 2: Mitglieder, Workshops und Good Practice Beispiele.

2.4 Erarbeiten von Hilfsmitteln

Seit Bestehen des Netzwerks wurden zahlreiche Unterstützungs- und Hilfsmittel für Projekte zur Gestaltung moderner Arbeitswelten erarbeitet. Alle erarbeiteten „Werkzeuge“ stehen den Netzwerkmitgliedern im Internet im Mitgliederbereich der FON eigenen Homepage zur Anwendung zur Verfügung. In Tabelle 1 findet sich eine Übersicht der innerhalb des Netzwerkes ausgearbeiteten und in Projekten verwendeten Hilfsmittel.

Tabelle 1: Erarbeitete Hilfsmittel zur Gestaltung moderner BüroArbeitswelten.

Caddy Broschüre
Change Road Map
Erfolgskriterien für gesundheitsförderndes Arbeiten
Evaluation Baseline english
Evaluation Fragebogen Baseline
Flexibilitätsbeschreibung
Flexibilitätskriterien
Flexible Office Broschüre
Office Balanced Scorecard
Standardisierung
Tool Handlungsfelder für flexible Office Lösungen
Umzugsleitfaden Broschüre
Vorbereitung neue Arbeitswelt Broschüre
Wegweiser Broschüre
Wirtschaftlichkeitsrechnung

2.5 Publikationen

Über die interne Erarbeitung und Nutzung der Hilfsmittel und Erkenntnisse hinaus entstanden aus der Arbeit des Netzwerks verschiedene Publikationen. Die Zusammenfassung der Netzwerkarbeit, in einem ersten Buch (Zinser, 2004), stellte die bis dahin umfassendste Zusammenstellung für Praktiker zum Thema flexibles Büro dar. Im Jahr 2007 erschien ein zweiter Band zu diesem Thema (Zinser & Boch, 2007), der inhaltlich an den ersten anknüpft und die neuen Erkenntnisse aus dem Netzwerk wiedergibt. Enthalten sind, wie im ersten Band, Beiträge und Berichte aus der Praxis, sowie Fallbeispiele und Checklisten. Im dritten Band der reflektierten Erfahrungen wurde das Thema „Changemanagement in der Büroplanung“ anhand von 10 Projektbeispielen in den Mittelpunkt gestellt (Boch & Konkol, 2015).

Über 100 Impulsvorträge und Fachreferate zu den Themen

- Akustik (auch gefühlte Akustik)
- Arbeitsorganisation
- Changemanagement
- Employee Branding
- Führungskonzepte
- Gebäudeplanung
- Unternehmenskultur
- Lernwelten
- Gesundheitsmanagement
- Ideenmanagement
- Innovationsmanagement
- IT
- Wohlfühlfaktoren
- Workplace-Konzepte
- Storytelling

und die Dokumentation der besuchten Good Practice Beispiele stehen den Mitgliedern auf ihrer Homepage zur Verfügung.

2.6 Informeller Austausch

Ein wesentlicher Aspekt des Netzwerks, der sich nicht in Publikationen fassen und veröffentlichen lässt, ist neben der inhaltlichen Arbeit auch der informelle Austausch der Mitglieder untereinander. Die Struktur des Netzwerks mit den Workshops an unterschiedlichen Orten erlaubt es den Teilnehmerinnen und Teilnehmern, außerhalb der alltäglichen Arbeitsbelastung und mit Abstand vom Arbeitsort Erfahrungen auszutauschen und sich mit Themen zu beschäftigen, zu denen im Arbeitsalltag oftmals sowohl die Zeit als auch der Input fehlen. Die hohe Kontinuität und lange Verweildauer der Mitglieder im Netzwerk zeigt den Wert dieses Austausches.

3 Teilnehmer

Über die vergangenen 15 Netzwerkjahre haben sich zahlreiche Unternehmen am FON beteiligt. Neue Teilnehmer werden jeweils nach Zustimmung aller aktiven Teilnehmer aufgenommen um sicherzustellen, dass die Vertraulichkeit der Zusammenarbeit gewahrt bleibt. Auf diese Weise konnte bislang eine ausgewogene Zusammenstellung von Unternehmen verschiedener Branchen und freiberuflicher Berater erreicht werden.

Im Dezember 2015 arbeiten im Netzwerk Mitglieder aus 18 Unternehmen aus verschiedenen Branchen (5 aus der Schweiz, 13 aus Deutschland), zwei Fachhochschulen aus der Schweiz und acht Berater (zwei aus der Schweiz und sechs aus Deutschland) mit. Durch die Verschiedenartigkeit der Unterneh-

men und die unterschiedlichen Sichtweisen und Erfahrungen von Unternehmen und Berater entsteht ein interessanter Austausch. Die unterschiedlichen Unternehmens- und Beratungskulturen tragen zusätzlich dazu bei, dass ein hochwertiger Austausch im Netzwerk gewährleistet ist. Die Qualität eines Experten-netzwerkes erlaubt hier einen Austausch und eine Vielfältigkeit, welche in anderer Form mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht erreicht werden kann.

Das Netzwerk lebt von den Zielen, Vorgehensweisen und Problemen sowie Lösungen im Rahmen aktueller Projekte zum Thema „Flexible Arbeitswelten“. Deshalb ist es wichtig, dass immer wieder neue Mitglieder ins Netzwerk eintreten, um neues Wissen zu generieren. Die bisherigen Mitglieder sind wichtig, um nicht immer wieder in der Diskussion und der Ergebniserarbeitung „das Rad neu zu erfinden“. Die Mischung aus „Altes bewahren“ und „Neues erproben“ garantiert das Fortbestehen des Netzwerkes und den weiteren Erfolg. Die bisherige Fluktuation im Netzwerk hat auf eindrucksvolle Art und Weise das Potential dieser gegenseitigen Befruchtung aufgezeigt. Sowohl Gründungsmitglieder als auch neue Mitglieder beschreiben regelmäßig den hohen Nutzen der so möglichen Perspektivenwechsel.

3.1 Ergebnisse und Nutzen

Die Diskussion und Bewertung individueller, unternehmensspezifischer Erfahrungswerte im Rahmen regelmäßiger Workshops bringt eine Lernspirale in Gang, die neue, bisher nicht gedachte, Lösungen erbringt. Das Netzwerk ist somit die Basis gemeinsamer Lösungsplattformen.

Die Zusammenarbeit im Netzwerk bietet für „Anbieter“ und „Nutzer“ die Möglichkeit, Wissen zum gegenseitigen Gewinn auszutauschen und anzuwenden. Die Netzwerk-Mitglieder entwickeln Fähigkeiten und Kompetenzen, auch weit über den fachlichen Rahmen „BüroArbeitswelt“ hinausgehend. Der erlebte, hohe Nutzen des Netzwerkes für die Mitglieder führt zu einer hohen Verbindlichkeit bei der Teilnahme an den Netzwerkveranstaltungen. Auch über die organisierten Veranstaltungen hinaus findet ein regelmäßiger Austausch von Wissen und Fachinformationen zwischen den Netzwerkmitgliedern statt.

3.2 Jahrestagung iafob Deutschland

Der vierte Workshop des FON hat sich in den letzten drei Jahren zu einer auch für Gäste offenen Veranstaltung unter dem Namen „Jahrestagung iafob Deutschland“ gewandelt, auf der renommierte Wissenschaftler und Führungskräfte referieren und die drei Arbeitsschwerpunkte (Führungskultur, Arbeitsarchitektur und Gesundheit) diskutieren.

Im Jahr 2015 hatte die Jahrestagung das Thema „Gesundheitsrisiko Büro? – Ansätze für die Planung gesunder Arbeitswelten“ und fand in der BMW-Welt in München statt; im Jahr 2014 hatte die Tagung den Titel „Führen unabhängig von Zeit und Raum“ und fand in Hamburg in den Tanzenden Türmen statt. 2015 war die Tagung in Bern bei den Schweizerischen Bundesbahnen und hatte das Thema: Vom Schreibtisch zum Büro der Optionen. An den drei Veranstaltungen nahmen mehr als 160 Personen teil; dies ist auch eine Anerkennung der bisherigen Netzwerkarbeit. Die nächste Tagung im November 2016 wird bei der STRABAG in Frankfurt mit dem Titel: „BüroArbeitswelt 2025, der Raum als dritte Intelligenz im Arbeitsprozess“ stattfinden.

3.3 Perspektive des FON

Die Idee

Die Grundidee eines Netzwerkes, Kompetenzen aus der organisationsübergreifenden Zusammensetzung zu bilden, wird auch weiterhin Bestand haben: Miteinander sprechen, Einander zuhören und damit Einsichten schaffen für die (Weiter-) Entwicklung einer organisationsübergreifenden Lern-, Wissens- und Führungskultur. Orientierung – Wissen – Lernen schafft das vernetzte Denken für die Gestaltung der Arbeitswelt von morgen.

Die Arbeitsweise

Das aus der Vielzahl von Arbeits- und Büroprojekten vorhandene Erfahrungswissen = *Praxis- und Beraterwissen* wird gemeinsam angewandt und umgesetzt. Der Austausch von Good Practice wird betrieben, Umsetzungskonzepte für beraterisches Wissens- und unternehmerisches Innovationsmanagement werden erarbeitet. Damit kommt man weg von der analytischen hin zur aktionalen Ebene. Und es muss nicht immer wieder das Rad neu erfunden werden.

Der Vorteil

Das Netzwerk aus Erfahrungsträgern aus Unternehmen, Forschern und Beratern bringt nicht nur neue Orientierung und Lernen aus dem Umfeld, sondern schafft auch Akzeptanz durch Übertragbarkeit. Der Blick von „draußen“ eröffnet dabei für alle Seiten – Forscher, Anbieter und Nutzer - neue Kombinationen des schon vorhandenen eigenen Wissens; es wird „neues“ Wissen geschaffen.

Die Ziele

Innerhalb des Netzwerkes wurden die groben Themengebiete für die kommenden 10 Jahre definiert. Inhaltlich will sich das Netzwerk mit den folgenden Hypothesen auseinandersetzen, die sich mit folgenden Schlagworten umreißen lassen:

- Arbeitsräume 2025.
- Bei der Arbeitsumgebungsplanung werden nicht Mitarbeiter gezählt und danach Schreibtische bestellt, sondern es wird analysiert, welche Arbeitssituationen, -formen und -prozesse haben wir in unserem Unternehmen.
- Mein Arbeitsplatz, mein Büro, meine Abteilung sind ersetzt durch „Raum und Dialog“.
- Privaträume und Arbeitsräume sind in ihrer Ausstattung gleich.
- Möbel sind genauso mobil, wie der Mitarbeitende flexibel ist und sind aus nachhaltigem Material.
- Den klassischen Schreibtisch gibt es nicht mehr.
- Die Digitalisierung hat aus dem Arbeitsplatz eine Infrastruktur aus unterschiedlichen Raumkonzepten gemacht. *Kein Raum hat nur eine Funktion.*
- Der Raum als die dritte Intelligenz im Arbeitsprozess.
- Menschen identifizieren sich stärker mit ihrer Tätigkeit als mit ihrem Arbeitgeber; sie bleiben aber in Kontakt mit ihren sozialen Verbindungen.
- Es gibt ein neues Beziehungsgeflecht jenseits von Hierarchien.
- Führungskräfte gehen spielerisch mit Führung um, können ihre Rolle im Dialog mit anderen wandeln.
- Rückzugsräume für Ruhe und Entspannung sind individuell gestaltbar vorhanden.
- Arbeits- und Lebensräume sind gesundheitsförderlich.
- Die Voraussetzungen für Lebensqualität (Life-Domain-Balance) bei einer generationsübergreifenden Belastung sind geschaffen.

Die Auseinandersetzung mit diesen Fragen in den Workshops wird nicht nur der zukünftigen Netzwerkarbeit neue Impulse geben, sondern auch das Netzwerk als visionäre Zukunfts-Werkstatt mit mehr Attraktivität ausstatten. Ausgangspunkt bleiben die persönlichen Erfahrungen der Netzwerkmitglieder als Arbeits- und Büroexperten, was den Vorteil hat, nicht nur die Zukunft aus den Vorhersagen anderer zu betrachten, sondern die Zukunft aus eigenem Wissen heraus zu beschreiben und auch aktiv gestalten zu können.

Hierzu sind neue Mitglieder eingeladen, sich bei zu erwartendem gegenseitigem Nutzen dem Netzwerk anzuschließen (www.flexible-office-netzwerk.net).

Literatur

- Boch, D., Echter, D. & Haidvogel, G. (1997). *Wissen – die strategische Ressource*. Weinheim: Beltz Deutscher Studien Verlag.
- Boch, D. (2012 a). Der Arbeitsplatz der Zukunft – Maßanzug statt Massenware, *HR Today*, 3, 42-43.
- Boch, D. (2012 b). Arbeitsformen und Arbeitsinhalte gestalten. In *Organisationspsychologie* (7. veränderte Auflage). Eschborn: Management Circle Edition.
- Boch, D. & Konkol, J. (2013). *Flexible Arbeitswelten*. Changemanagement in der Büroplanung. Lessons Learned aus dem Flexible-Office-Netzwerk. Zürich: vdf Hochschulverlag.
- Boch, D. (2014 a). Raum für Vertrauen. *Personalführung*, Dezember 2014, 40-45.
- Boch, D. (2014 b). BEWEGT EUCH! Gesundheitsmanagement durch Gestaltung des Arbeitsplatzes. *Harvard Business Manager*, Juli 2014, 94-95.
- Boch, D. (2014 c). Das menschliche Verhalten in Veränderungsprozessen. In *Der Leiter Organisation* (6. veränderte Auflage). Eschborn: Management Circle Edition.
- Owen, H. (2001). *Open Space Technology – Ein Leitfaden für die Praxis*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Statistisches Bundesamt (2015). *Statistisches Jahrbuch Deutschland 2014*, Wiesbaden.
- Ulich, E. (2011). *Arbeitspsychologie* (7. Auflage). Zürich: vdf Hochschulverlag. Stuttgart: Schäffer Poeschel.
- Ulich, E. & Wiese, B. (2011). *Life Domain Balance, Konzepte zur Verbesserung der Lebensqualität*. Wiesbaden: Gabler.
- Ulich, E. & Wülser, M. (2015). Gesundheitsmanagement in Unternehmen. *Arbeitspsychologische Perspektiven* (6. Auflage). Wiesbaden: Gabler.
- Windlinger, L. & Zäch, N. (2007). Wahrnehmungen von Belastungen und Wohlbefinden bei unterschiedlichen Büroformen. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft*, 61, 77-85.
- Windlinger, L. & Janser, M. (2013). *Qualität von nachhaltigen Bauten – Auswirkungen von nachhaltigen Gebäuden auf Komfort, Wohlbefinden und Leistungsfähigkeit der Nutzer*. Kurzzusammenfassung.
- Windlinger, L., Konkol, J., Schanné, F., Sesboüé, S. & Neck, R. (2014). *Gesundheitsförderliche Büroräume*. Wissenschaftliche Grundlagen zum Zusammenhang zwischen psychischer Gesundheit und Büroraumgestaltung sowie dem begleitenden Veränderungsprozess. Bern und Lausanne: Gesundheitsförderung Schweiz Bericht 4.

Zinser, S. (2004). *Flexible Arbeitswelten*. Handlungsfelder, Erfahrungen und Praxisbeispiele aus dem Flexible-Office-Netzwerk. Zürich: vdf Hochschulverlag.

Zinser, S. & Boch, D. (2007). *Flexible Arbeitswelten*. So geht's! DO's and DON'Ts aus dem Flexible-Office-Netzwerk. Zürich: vdf Hochschulverlag.

Korrespondenz-Adressen:

Dieter Boch
Institut für Arbeitsforschung und
Organisationsberatung GmbH,
iafob Deutschland
Lärchenstraße 23
D-85646 Anzing bei München
info@iafob.de

Khristin D. Randazzo
Holicon – holistic concepts
Raiffeisenstraße 38
D-53844 Troisdorf bei Bonn
khristin.randazzo@holicon.de

Modellierung von Handlungswissen aus fragmentiertem und heterogenem Rohdatenmaterial durch inkrementelle Verfeinerung in einem Regelbanksystem

Rüdiger von der Weth*, Dietmar Seipel**, Falco Nogatz**,
Katrin Schubach*, Alexander Werner* & Franz Wortha*

* Hochschule für Technik und Wirtschaft, Professur für Arbeitswissenschaft und Personalwirtschaft, Dresden
** Universität Würzburg, Lehrstuhl für Informatik I

ZUSAMMENFASSUNG

Neben explizit dargestellten Geschäftsprozessen und Verfahrensregeln gibt es in Organisationen häufig nicht dokumentiertes Handlungswissen in Form informeller Vorgehensregeln. Dieses Wissen lässt sich meist nicht mit dem expliziten vergleichen, da es nicht in einheitlicher Weise erhoben werden kann und zudem meist fragmentiert in verteilten Quellen (Individuen, Gruppen) vorliegt. Die hier vorgestellte Methode soll es ermöglichen, unterschiedlich erhobene Vorgehensregeln durch ein inhaltsanalytisches Verfahren zunächst in ein einheitliches Format zu überführen. Dieses bildet die Grundlage zur Verwaltung der Regeln im deduktiven Datenbanksystem DDBASE, mit dessen Hilfe die einzelnen Vorgehensregeln schon bei der Eingabe analysiert und dann bei der Auswertung verknüpft werden können. Das vorgestellte System unterstützt neben der grafischen Repräsentation auch automatisches Schließen, sodass Schlussfolgerungen gebildet und Widersprüche erkannt werden können. Durch die stetige Erweiterung der Regeln können so neue Thesen in das Gesamtbild eingebracht werden, welches somit über den Umfang einer einzelnen Studie hinausgeht. Als Ergebnis kann so auf Organisationsebene informelles Wissen mit „offiziellen“ Regeln verglichen und Organisationsentwicklungsprozesse exakter modelliert werden.

Schlüsselworte

Mixed Methods – Change-Management – Expertensystem – PROLOG – DATALOG – Regelbank

ABSTRACT

Knowledge in organization is not only represented in explicitly documented rules but also in undocumented and informal procedural rules. These implicit rules can hardly be compared with explicit rules, because they exist fragmented in different sources (e.g., individuals, groups) and cannot be collected in a standardized manner. The method introduced in the in this paper can transfer differently collected information about procedures in a standard format using content analysis. This allows managing the rules in DDBASE, a deductive data base system. In DDBASE rules can be analyzed at the input and linked in the evaluation. The system supports both the graphical representation and automated reasoning, so that conclusions are linked and contradictions are detected. Through continuous extension of the rule base an overall model can be extended and validated across methodologically different studies. As a result, informal knowledge can be compared with „official“ rules and their history can be modeled accurately (e.g., in change management processes).

Keywords

Mixed methods – change management – expert systems – PROLOG – DATALOG – rule database

1 Problemlage

1.1 Analyse komplexer Organisationssysteme

Widerspruchsfrei formulierte und empirisch basierte Theorien, die einen Gegenstand wie z. B. Arbeitssysteme auch in seiner Funktionalität und Komplexität angemessen abbilden, sind das Ziel wissenschaftlichen Arbeitens. Die Wahl der Erhebungs- und Auswertungsmethoden für empirische Studien hat sich diesem Ziel unterzuordnen. Quantitative Analysen in der Sozialwissenschaft sind dazu da, mit möglichst standardisierten Verfahren der Beobachtung oder Befragung inferenzstatistisch auswertbare Daten zu erheben. Dies bedeutet, sich entweder bei einer überschaubaren Anzahl von Messungen auf wenige Haupteffekte zu konzentrieren bzw. den Fokus auf die Variablen zu richten, welche die „meiste Arbeit verrichten“ (siehe auch Fernando, Kashima & Laham, 2014). Die Alternative sind Studien mit großen Fallzahlen, bei denen die Interaktionen vieler Faktoren mit statistischen Verfahren auf Signifikanz geprüft werden können. So lassen sich theoretisch elaborierte komplexere Modelle mit Strukturgleichungsmodellen und vergleichbaren Verfahren testen, wie in großen pädagogischen Studien (z. B. OECD, 2013; Blossfeld, Roßbach & von Maurice, 2011). Dies bedeutet einen hohen Aufwand, der nur gerechtfertigt ist, wenn mit Skalen operiert wird, deren Validität im wissenschaftlichen Common Sense unumstritten ist. Die Sozialwissenschaften sind von einer messtechnischen Normierung ihrer Verfahren weit entfernt (vgl. Alexander von Humboldt Stiftung, 2009), daher reduziert sich die Anwendbarkeit solcher Modelle auf breit bearbeitete Themenfelder mit einer Basis gesicherter Erkenntnisse.

1.2 Grenzen quantitativer Verfahren

Naturgemäß stößt dieses Vorgehen vor allem dann an seine Grenzen, wenn man große und komplexe Einheiten wie Organisationen untersuchen und dynamische Prozesse modellieren will. Der Business-Rule-Ansatz beispielsweise geht davon aus das bereits auf organisationaler Ebene viele Geschäftsregeln, also Direktiven oder Guidelines, die das Geschäftsverhalten einer Organisation beeinflussen oder leiten sollen, undokumentiert oder gar unausgesprochen in einem Unternehmen vorliegen. Diese Regeln müssen explizit gemacht werden, um Lücken und Widersprüche aufzudecken (Schacher & Grässle, 2006). Ein solches Regelwerk kann sehr schnell sehr komplex werden vor allem, wenn man technische und personelle Aspekte einbezieht. Dieser Komplexität kann der Business-Rule-Ansatz durch fehlende wissenschaftliche Methoden für die Erhebung oder zur normativen Modellierung nicht gerecht werden.

Auf der Ebene einzelner Probanden kann man pro Organisation auf mehrere 10.000 Personen kommen. Man kann daher zwar große Mengen von Einzelpersonen in Organisationen als zu untersuchenden Gegenstand statistisch analysieren. Man kann auch für Individuen exemplarisch Effekte unterschiedlicher Organisationsformen vergleichen oder die Zusammenhänge individuellen Verhaltens mit wenigen, ausgewählten Organisationsvariablen in Korrelationsstudien analysieren. Betrachtet man es aber als Aufgabe, Merkmale von Mensch, Technik und Organisation als Gesamtsystem zu modellieren und empirisch zu prüfen, ist dieser Ansatz nicht mehr sinnvoll anwendbar. Sobald sich Merkmale von Technik und Organisation eigenständig verändern oder mittelbare Effekte menschlichen Handelns auftreten, die sich zunächst nur im technisch-organisatorischen Bereich abspielen, stößt eine Statistik der großen Fallzahlen an Grenzen. Denn bei der Organisation als Untersuchungseinheit, die sich abhängig von diesen Probanden und anderen Akteuren und Mechanismen verändert, werden derartige Ansätze viel zu aufwendig oder unmöglich. Die Analyse kritischer Ereignisse (z. B. Erfolg oder Scheitern eines Projekts) oder von Veränderungsprozesse kann somit nicht auf Basis etablierter statistischer Modelle mit hochstandardisierten Verfahren betrieben werden. Entweder man arbeitet mit Modellen unzureichender Komplexität oder mit zu geringen Fallzahlen. Betrachtet man den Stand der Forschung z. B. auf dem Gebiet technologisch initiierten Veränderungsprozesse in Organisationen, lässt sich das belegen. Hailu & Rahman (2012), Ngai et al. (2008), Ram & Corkindale (2014) und von der Weth & Spengler (2007) zeigen folgendes Bild: Im quantitativen Bereich sind auf diesem Gebiet Umfragestudien mit großen Fallzahlen üblich, die das Geschehen in der Regel aus der Perspektive einer bestimmten Zielgruppe betrachten im Change-management z. B. Umfragen unter Führungskräften (z. B. Krause, 2010; Krause & Gebert, 2006), Projektleitern (z. B. Borchert, Goos & Hagenhoff, 2005; Schneider, 2014) und Mitarbeitern (z. B. Aarons, Sommerfeld & Willing, 2011; Mehta, Maheshwari & Sharma, 2014). Daher unterliegen Sie einer systematischen Verzerrung (Heidemeier & Moser, 2009) bei der Bewertung von Ursachen.

1.3 Qualitative Lösungsansätze und Einzelfallstudien

So wundert es nicht, dass in der Betriebswirtschaftslehre und anderen Sozialwissenschaften eine lange Tradition von qualitativen Studien besteht und die Kasuistik als wichtige Erkenntnisquelle betrachtet wird – speziell bei der Analyse organisationsweiter Prozesse. Das gilt z. B. für Erfahrungsberichte aus Changemanagement-Beratungsprojekten (z. B. Church & Burke,

1995; Cooper, Nieberding & Wanek, 2013). Vor allem aber haben detaillierte Beschreibungen von Best-Practice-Fällen auf der Ebene der Organisation, wie z. B. die des Toyota-Produktionssystems im Bereich des Qualitätsmanagements oder die Reorganisation der IBM-Kreditabteilung (vgl. Jost, 2000) im Bereich Business Process Reengineering (Altinkemer, Ozcelik & Ozdemir, 2011; Michela & Carlotta, 2012; Victor & Joe, 2015) die Wirtschafts- und Ingenieurwissenschaften entscheidend beeinflusst und sind Lehrbuchstoff (Engelmann, 1995). Es gibt Ansätze wie die Corner-Case-Methode (Glaser & Strauss, 2005) um durch eine Systematisierung bei wenigen Fällen eine Verallgemeinerung in einem geregelten Verfahren zu ermöglichen. Besser wäre jedoch eine Möglichkeit auch einzelne Daten, die in verschiedenen Studien erhoben werden, für eine integrative Betrachtung und möglichst exakte Modellierung von Prozessen in Arbeitssystemen aus Mensch, Technik und Organisation verwenden zu können.

Kasustiken und andere qualitative Studien unterscheiden sich in der Nachvollziehbarkeit ihrer Datenquellen und in der Qualität ihrer Schlussfolgerungen. Für Ersteres gibt es Standards der Protokollierung, der Interpretation und der Zusammenfassung von Aussagen und Beobachtungen (Freeman, Preissle, Roulston & Pierre, 2007; Malterud, 2001). Die Qualität der Schlussfolgerungen, also der abgeleiteten Kausalmodelle aus diesem Material, wird häufig jedoch ebenfalls meist qualitativ und ohne bestehende Konventionen diskutiert. Diese wären aber eine Vorbedingung für ein einheitliches Vorgehen der Analyse und Bewertung ganz unterschiedlicher Fälle, durch die sich dann die Möglichkeit einer sukzessiven, iterativen Modelloptimierung über mehrere Fallstudien hinweg ergäbe. Zwar gibt es im Bereich der Forschung zu Mensch, Technik und Organisation Ansätze wie die Triangulation (Flick, 2012) und die Mixed Methods (z. B. Creswell, 2013; Hitchcock, Onwuegbuzie & Khoshaim, 2015) um Ergebnisse aus methodisch verschiedenen Ansätzen zu verknüpfen. Noch aufschlussreicher wäre es jedoch, wenn man ganz unterschiedlich erhobene Einzeldaten in ein einheitliches Format überführen könnte, das für eine verallgemeinernde Betrachtung geeignet ist. Das Material aus sehr heterogenen Fallstudien und Erfahrungsberichten ließe sich dann viel besser für den Erkenntnisgewinn heranziehen. So kann man z. B. auch Sichten und Erfahrungen verschiedener Interessenträger in einer Organisation analysieren, auch wenn diese notwendigerweise in unterschiedlicher Form erhoben und dokumentiert wurden.

Dies wäre fruchtbar für viele Fragestellungen, denn ein wichtiger Untersuchungsgegenstand in Unternehmen – symbolisiert durch die klassische Analogie des organisationalen Eisbergs – ist der Vergleich

„offizieller“ Prozesse und Organisationsstrukturen mit dem, was im Unternehmen tatsächlich gelebt wird und dessen Mechanismen man sich häufig nur aus Aussagen und Beobachtungen indirekt quasi „detektivisch“ erschließen kann.

2 Methode und Anforderungen

Hier liegt es natürlich nahe, an die von Arthur Canon Doyle seinem Meisterdetektiv Sherlock Holmes zugeschriebene „Wissenschaft der Deduktion“ zu denken.

„In solving a problem of this sort, the grand thing is to be able to reason backward. That is a very useful accomplishment, and a very easy one, but people do not practise it much. In the everyday affairs of life it is more useful to reason forward, and so the other comes to be neglected. There are fifty who can reason synthetically for one who can reason analytically. (...) Most people, if you describe a train of events to them, will tell you what the result will be. They can put those events together in their minds, and argue from them that something will come to pass. There are few people, however, who, if you told them a result, would be able to evolve from their inner consciousness what the steps were which led up to the result. This power is what I mean when I talk of reasoning backwards, or analytically (A study in scarlet, part 2, chap. 7, p. 83f).“

Die gängigste Vorgehensweise in der empirischen Forschung besteht darin, zunächst Konstrukte zu finden, die in sehr vielen Realitätsbereichen erfasst werden können um mit einem möglichst sparsamen Satz an solchen Konstrukten Modelle zu bilden. Diese Konstrukte werden operationalisiert, d. h. es wird ihnen jeweils eine oder mehrere Variablen zugeordnet, die reliabel erhoben werden können. Dieser Vorgang ist ein Akt der Reduktion und konzentriert weitere empirische Aktivitäten auf einen messtechnisch geeigneten und somit stark eingegengten Realitätsausschnitt. Zur Bildung von Modellen komplexer Sachverhalte trägt dieses Vorgehen dann nichts bei, wenn die theoretische Beziehung von Konstrukten in diesen Modellen nicht geklärt ist. In diesem Fall ist auch die Analyse der aus diesen Konstrukten operationalisierten Variablen wenig zielführend. Dörner (1988) schlug stattdessen die Entwicklung simulationsfähiger Modelle als Mittel zur Schärfung und Verknüpfung solcher Konstrukte vor. Dies funktioniert aber nur, wenn es einen Satz von klar definierten Konstrukten gibt und deren Verknüpfung plausibel in mathematischer Form abgebildet werden können.

Ist auch ein solcher Satz zur Bildung von Hypothesen nicht gegeben, muss man sich zunächst wie Sherlock Holmes auf Spurensuche begeben. Er nennt seine Methode die Wissenschaft der Deduktion. Der Unterschied zur bisher beschriebenen Vorgehensweise besteht darin, dass man bereits auf der Ebene der Wahrnehmung einzelner Beobachtungen Hypothesen bildet. Bei Sherlock Holmes besteht jeweils ein wesentlicher Bestandteil dieser Hypothese darin, dass diese Beobachtungen Spuren eines Verbrechens sind. Beobachtung bedeutet hierbei die Klassifizierung eines entsprechenden Wahrnehmungsinhalts. Hinzu kommt der Rückschluss auf eine potentielle Ursache, also eine entsprechende Zuordnungsregel für Ursache und Wirkung. Man sucht jeweils ganz spezifisch nach einem dahinterliegenden Konstrukt, das sich in der Beobachtung abbildet. Diese Zuordnung findet bereits nach jedem einzelnen Befund statt. Es existieren im Gegensatz zur oben beschriebenen Vorgehensweise im Prinzip zunächst mindestens so viele potentielle Ursachen wie Beobachtungen, also eine große Menge von Hypothesen. Für Sherlock Holmes ist dies immer dann eine sinnvolle Vorgehensweise, wenn es darauf ankommt, auf keinen Fall auch nur die kleinste Spur zu übersehen.

Sherlock Holmes findet am Schluss meistens seinen Täter, was seine Hypothesen beweist. Dies bedeutet, dass er diese zu einem Gesamtmodell des Sachverhalts verknüpft, das er dann nur in einem (entscheidenden) Fall überprüft. Er verwendet dazu die Methode der Deduktion, er verknüpft die gefundenen Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge zu längeren Ketten, eliminiert Widersprüche und prüft dafür unter welchen Bedingungen die gefundenen Annahmen gelten können oder nicht. Der Anspruch an ein solches Modell ist keine statistische Bewertung seiner Gültigkeit, sondern die vollständige, logisch widerspruchsfreie Herleitung eines Hypothesengebäudes aus nicht oder wenig vorselegierten Befunden. Falsifikation findet nicht durch experimentelle und quasi-experimentelle Studien statt, sondern durch inkrementelle Beseitigung und Veränderung logisch widersprüchlicher Hypothesen.

Die im Weiteren beschriebene Methode funktioniert analog. Jeder einzelne Befund wird als eine Realisierung einer potentiellen Regel aufgefasst, die es zu prüfen gilt. Das Grundprinzip der Prüfung besteht darin, jede einzelne dieser Regeln auf logische Zusammenhänge und Widersprüche zu allen anderen zu testen. Da für die Prüfung der logischen Verknüpfungen zwischen Regeln die Natur der Quelle zunächst unwichtig ist, kann man, wie Sherlock Holmes auch, aus völlig heterogenem empirischem Material Schlüsse ziehen, solange die Ableitungen der einzelnen Regeln plausibel sind. Man kann so durch einen jederzeit erweiterbaren Datensatz sukzessiv zu einem immer dif-

ferenzierteren und extensiveren Modell gelangen, das immer logisch konsistent bleibt.

Im Weiteren wird dieses Vorgehen an einem Beispiel aus einer Untersuchung zu emotionalen Prozessen im Zusammenhang mit Softwareeinführungsprojekten (Schubach & von der Weth, 2011) dargestellt. In diesem Kontext wurde Folgendes von einem einzelnen Probanden erzählt.

Befragter: Na, ich denk, wenns mal sowas gibt, dann / Das ist ja immer bei uns so ein Prozess. Muss man ja sehen. Das ist ja / Es gibt ja Leute, die wissen das. Und von denen hol ich mir das Wissen dann.

Dies wurde angelehnt an Mayring (2015) in folgender Weise zusammengefasst:

„Es existieren Kollegen, die haben Informationen / Wissen über das ERP-System. Und von denen holt Mitarbeiter sich das Wissen dann.“

Schließlich wurde im Rahmen eines mehrstufigen Auswertungsverfahrens als potentielle Regel, die sich hinter dieser Aussage verbirgt, kodiert.

Die Aussage beinhaltet, dass Wissen unter den beiden genannten Bedingungen entsteht, wir kennen einen Teil der konkreten Bedingungen unter denen diese Regel formuliert wurde und auch einen Teil der Bedingungen unter denen das auf dieser Regel basierende Ereignis aufgetreten ist. Das ist das Material mit dem nun die „Wissenschaft der Deduktion“ angewendet werden kann.

2.1 Das Regelformat

In Abbildung 1 sind die Elemente einer Regel (Rule) dargestellt. Sie besteht stets aus einer Vorbedingung (condition) und einer Konsequenz (consequence). Eine Vorbedingung ist stets mit dem Schlüsselwort „wenn“ (if) zu beginnen, während der Beginn der Konsequenz durch das Schlüsselwort „dann“ (then) signalisiert wird. In beiden Regelteilen wird Bezug genommen auf einen oder mehrere Befunde (finding), welche mit Hilfe von Junktoren (logical connective) verknüpft werden können. Ein Befund besteht dabei stets aus einem Merkmal (feature) dem ein Wert (value) zugewiesen ist.

Es werden somit Verallgemeinerungen aus empirischen Daten formuliert. Betrachten wir nochmals die Regel aus Abbildung 1, die aus der Aussage eines Interviewpartners gewonnen wurde, können wir folgende Elemente zuordnen: Die Vorbedingung ist die logische Verknüpfung der beiden Befunde *„Existenz Kollegen mit Wissen / Informationen über ERP-System“* = ja“ und *„Kooperation“* = ja“, während die Konsequenz der Regel in diesem Beispiel nur aus einem Befund besteht: *„Entstehung ERP-Wissen bei Mitarbeiter“* = ja“. Die Merkmale sind *„Existenz Kollegen mit Wissen*

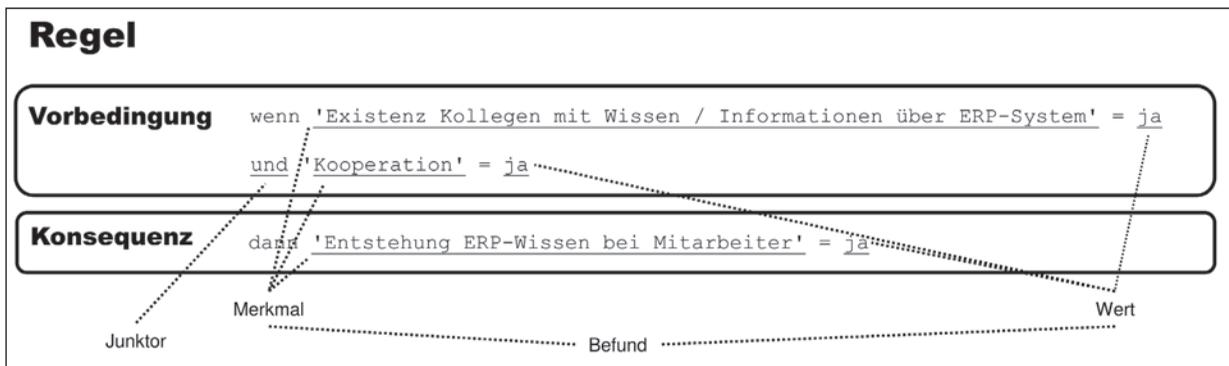


Abbildung 1: Darstellung der verwendeten Nomenklatur; Erläuterungen im Text.

/ Informationen über ERP-System' und 'Kooperation' in der Vorbedingung und 'Entstehung ERP-Wissen bei Mitarbeiter' in der Konsequenz.

Regeln lassen sich aber nicht nur aus Interviewdaten gewinnen. Auch sprachlich formulierte und grafische Dokumente sind in das Regelformat überführbar. Abbildung 2 zeigt, wie sich beispielsweise ein Flussdiagramm, welche häufig bei Dokumentenanalysen in Organisationen erhoben werden, in das beschriebene Regelformat überführen lässt.

Dies bedeutet, dass sich Prozessdarstellungen in Dokumenten, die in Unternehmen als „offizielle“ oder explizite Regeln für Geschäftsprozesse gelten und somit die formale Ablauforganisation abbilden, in das gleiche Datenformat transformiert werden können wie sprachliche Äußerungen und Beobachtungsprotokolle über implizite, nicht schriftlich formulierte Verfahrensweisen im Unternehmen. Es liegt somit unabhängig vom Ausgangsformat und der Erhebungs-

methode ein einheitliches Material an Regeln vor, aus denen deduktiv Schlussfolgerungen gezogen werden. Was sind Qualitätsmerkmale für solche Regeln?

- Die den Regeln zugrundeliegenden Merkmale sollten maximal konservativ formuliert werden. Es sollten keine Ausprägungen für potentielle Werte angenommen werden, die nicht explizit im Datenmaterial vorkommen. Nehmen wir als Beispiel für solche Daten die fiktive, nicht durch empirische Beobachtung gedeckte, alltagssprachlich formulierte Aussage A_1 „Die dümmsten Bauern ernten die größten Kartoffeln“, so ist Aussage A_2 „Die Produktivität des Agrarökonomen steht in reziproker Relation zu seiner mentalen Kapazität“ nicht das Gleiche. A_1 macht nur Angaben über die Kartoffeln der intellektuell schwächsten Landwirte, nicht jedoch über mittelmäßig, intelligente oder gar geniale Farmer. Unter der Annahme von

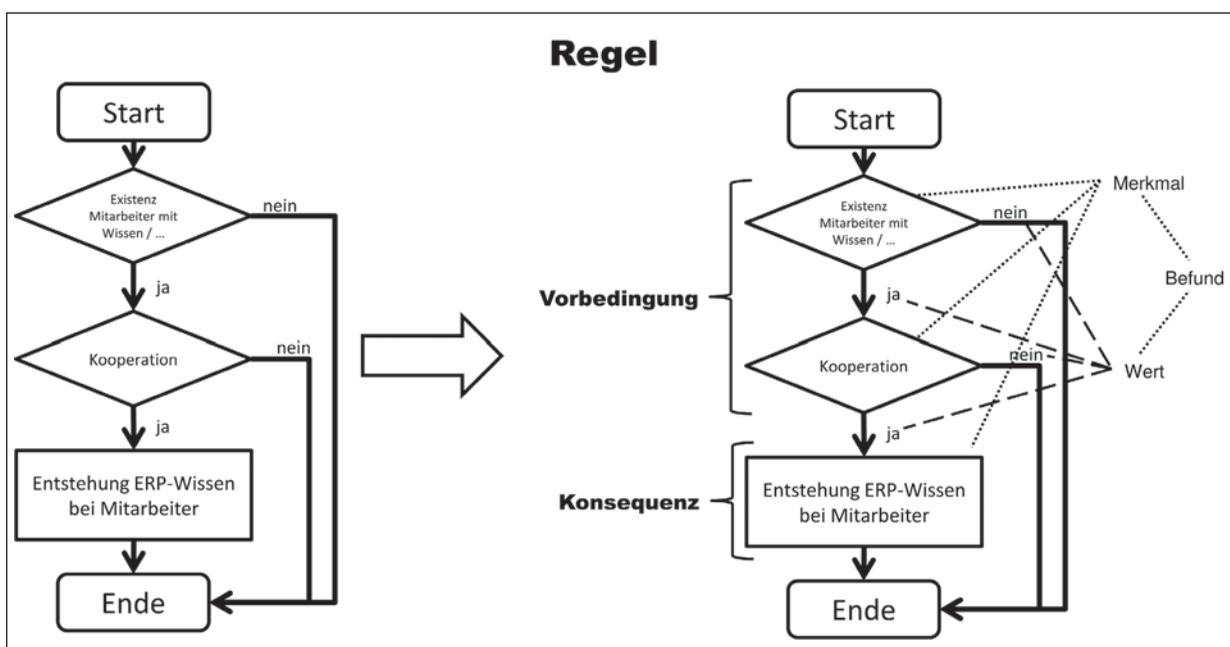


Abbildung 2: Links ein Flussdiagramm, wie es bei Dokumentenanalysen in Unternehmen zu finden ist. Rechts die Zuordnung zu den Regelbegriffen.

drei Ausprägungsgraden je Feature („niedrig“, „mittel“ und „hoch“), würde es reichen A_1 zu einer Regel in das beschriebene Regelformat zu übersetzen: „Wenn ‘Dummheit Bauer’ = hoch, Dann ‘Größe Kartoffel’ = hoch“.

Aussage A_2 müsste unter der genannten Annahme über sechs Regeln abgebildet werden, da durch den Begriff der ‘reziproken Relation’ für jeden Ausprägungsgrad und jede Wirkrichtung eine Regel gelten muss:

1. Wenn ‘Produktivität des Agrarökonomen’ = hoch, dann ‘mentale Kapazität des Agrarökonomen’ = niedrig
2. Wenn ‘Produktivität des Agrarökonomen’ = mittel, dann ‘mentale Kapazität des Agrarökonomen’ = mittel
3. Wenn ‘Produktivität des Agrarökonomen’ = niedrig, dann ‘mentale Kapazität des Agrarökonomen’ = hoch

4. Wenn ‘mentale Kapazität des Agrarökonomen’ = hoch, dann ‘Produktivität des Agrarökonomen’ = niedrig
5. Wenn ‘mentale Kapazität des Agrarökonomen’ = mittel, dann ‘Produktivität des Agrarökonomen’ = mittel
6. Wenn ‘mentale Kapazität des Agrarökonomen’ = niedrig, dann ‘Produktivität des Agrarökonomen’ = hoch.

Es muss also bei der Ableitung von Regeln aus Datenmaterial darauf geachtet werden, über welchen Wertebereich in den Daten etwas ausgesagt wird. Die Abbildung 3 veranschaulicht dies noch einmal grafisch. Findet man einen Bauern von geringem Verstand, der extrem große Kartoffeln erntet, so ist die konservativere Aussage A_1 nach wie vor wahr während A_2 nicht mehr zutrifft. Je allgemeiner eine Aussage ist, desto robuster ist sie auch.

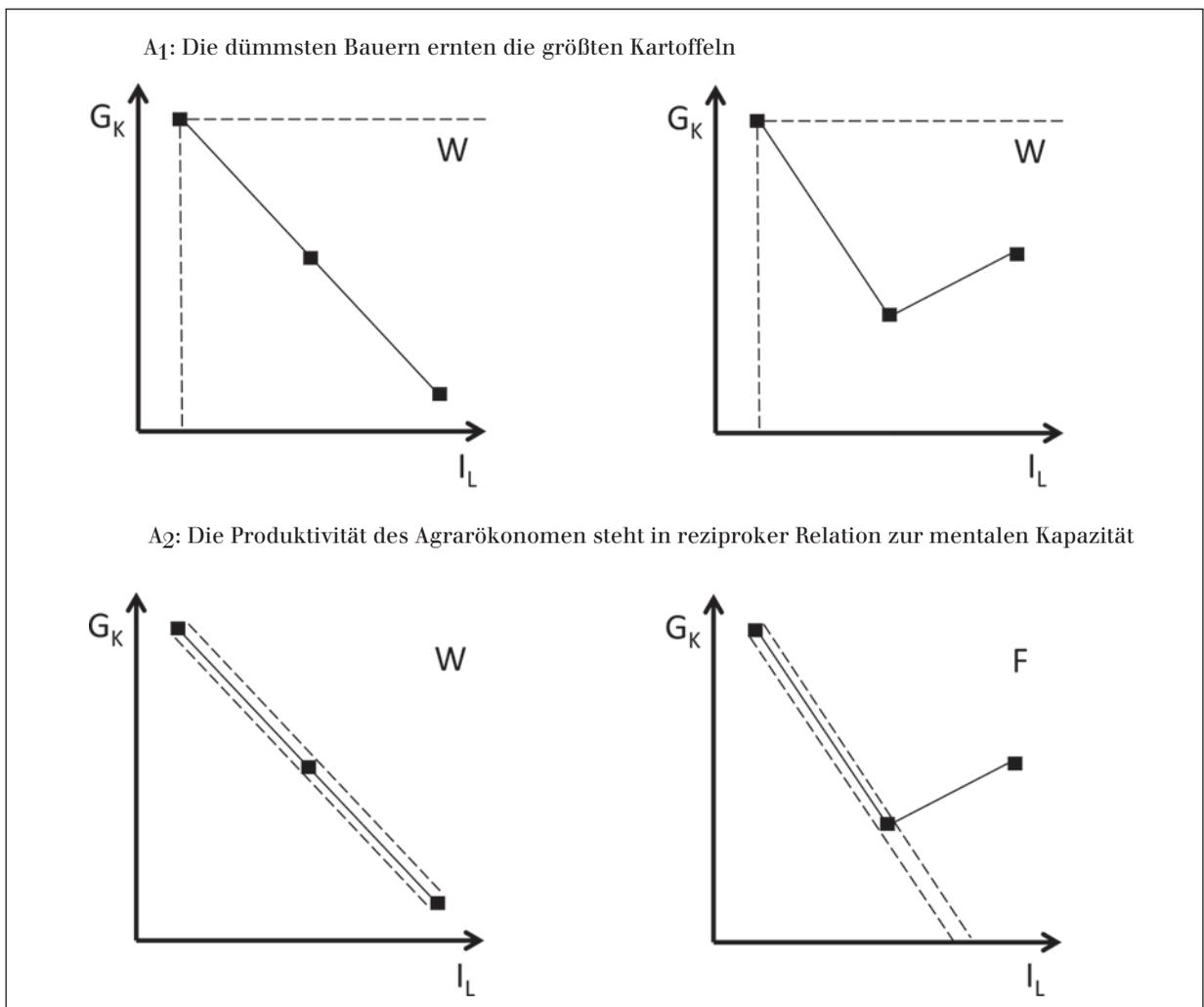


Abbildung 3: Links und rechts sind je drei Befunde zum Zusammenhang von Kartoffelgröße (G_K) und Intelligenz des Landwirts (I_L) gegenübergestellt. Die konservativer formulierte Aussage A_1 hat einen größeren Annahmehereich als A_2 und ist daher in beiden Fällen wahr.

- Bedingungen für die Regeln werden ebenfalls nur herangezogen, wenn sie *explizit* im Datenmaterial erwähnt sind. Eine Regel wird zunächst als maximal allgemeingültig angenommen, Bedingungen werden dann spezifiziert, wenn im Material Spezialfälle oder widersprüchliche Regeln auftauchen, die möglicherweise nur unter bestimmten Voraussetzungen gelten. Zu diesem Vorgehen gibt es die zwei im Folgenden beschriebene Ausnahmen:

Quelleninformation: Zunächst muss ihre Quelle möglichst genau dokumentiert sein. Aus welchem Datenmaterial ist die Regel entstanden? Von wem wurde sie aus diesem Datenmaterial konstruiert? Die Dokumentation der Quelle ist im Prinzip ein Bestandteil der Vorbedingung. Man kann die Quelleninformation auch durch ein Rating der Vertrauenswürdigkeit der Quelle ergänzen, dieses Rating muss aber aufgrund einer nachvollziehbaren Vorschrift erfolgen und einer bestimmten Verhaltensweise, Aussage oder Dokument zuordenbar sein.

Ereigniskontextinformation: Die Zuordnung als Vorbedingung gilt ebenso für implizite Rahmenbedingungen, die sich aus dem Untersuchungskontext ergeben: In welcher Organisation fand die Untersuchung statt? Wann und in welchem Kontext fand das von der Quelle beschriebene Ereignis statt? Gibt es besondere Bedingungen, die einer Verallgemeinerung im Wege stehen? Generell fließen hier alle Informationen ein, die bei jeder empirischen Arbeit den Kontext der erhobenen Informationen beschreiben und normalerweise im Methodenteil der Darstellung gewürdigt werden.

2.2 Das Potenzial der Methode

Geht man so vor, lassen sich verschiedene Datenquellen zueinander in Beziehung setzen, bei denen dies in ihrer „Rohform“ nicht möglich ist. Nach der Aufbereitung als Befund und Regel kann in einheitlicher Form für ganz unterschiedliche Basisdaten (Interviews, Beobachtungen, Dokumentenanalysen) ein Regelspeicher generiert werden, der weitere Auswertungen ermöglicht. Dieses Vorgehen eignet sich auch für wissenschaftliche Metaanalysen von Arbeiten mit dem gleichen Gegenstand, die aber mit unterschiedlichen Methoden erhoben wurden. Man kann auch aus den Ergebnissen von Studien Regeln im beschriebenen Format bilden und die im Folgenden beschriebenen rechentechnischen Auswertungen durchführen. Sie seien am Beispiel der bereits erwähnten Forschung zu betrieblichen Veränderungsprozessen dargestellt.

Allein aus den Regeln ohne Ereigniskontext- und Quelleninformationen lassen sich folgende Analysen automatisiert auf Basis logischer Kalküle durchführen:

- Vorbedingungen und Konsequenzen können auch mehrstufig erfasst werden, also Vorbedingungen für Vorbedingungen und Konsequenzen von Konsequenzen. Dies ermöglicht es z. B. herauszufinden, von welchen unmittelbaren und mittelbaren Faktoren der Erfolg einer Veränderungsmaßnahme in einem Modell abhängt.
- Aus einem Regelspeicher lässt sich berechnen, welche Auswirkungen geänderte Befunde oder das Fehlen bzw. die Änderung einer Regel im gesamten Regelwerk haben. Dadurch wird Simulation ermöglicht: Was passiert, wenn Voraussetzung „X“ (z. B. eine bestimmte Form der Schulung) für eine Maßnahme in einem Veränderungsprozess fehlt?
- Es können Regeln identifiziert werden, die zu widersprüchlichen Konsequenzen führen. Dies kann vor allem zwei Gründe haben: Die erhobenen Modelle bestehen aus einander widersprechenden Regeln oder die widersprüchlichen Regeln gelten jeweils nur unter unterschiedlichen impliziten oder noch nicht erfassten Vorbedingungen. Findet man diese heraus, dann lassen sich auf Basis der ursprünglichen Regel mehrere spezifischere Regeln bilden.
- Regeln mit unterschiedlichen Befunden aber gleichen Merkmalen können zu Regeln mit geringeren Freiheitsgraden und weiterem Geltungsbereich zusammengefasst werden. Dies wären für unser Beispiel „*Die dümmsten Bauern ernten die größten Kartoffeln*“ weitere passende Befunde zu mittel- und sehr intelligenten Bauern, welche sukzessiv sinkende Kartoffelgrößen bei Bauern mit zunehmender Intelligenz abbilden. Diese würden dann die Formulierung der konkreteren Regel „*Die Produktivität des Agrarökonomen steht in reziproker Relation zur mentalen Kapazität*“ ermöglichen. Diese Regel wäre umfassender und somit u. U. für eine größere Anzahl Befunde zutreffend, jedoch erhöht sich in diesem Zug auch die Wahrscheinlichkeit, dass die Regel durch einen weiteren Befund widerlegt werden kann.
- Identische Befunde können gezählt werden, man kann auch mehrere Befunde nach frei wählbaren Kriterien zusammenfassen und zählen, z. B. solche mit identischen Merkmalen aber unterschiedlichen Werten oder solche die sich aus inhaltlichen Gründen auf eine normativ bestimmte Klasse von Merkmalen beziehen, sowohl als Vorbedingung als auch als Konsequenz. Man kann so über alle Regeln hinweg prüfen, was alles passieren kann, wenn ein bestimmter Befund gegeben

ist (z. B. positive Emotionen bei einem Veränderungsprozess) oder bezogen – auf die Konsequenz – welche Regel (und ggfs. welche Vorbedingung) gelten muss, damit die Konsequenz eintritt (z. B. erfolgreiche ERP-Einführung).

Die Hinzuziehung von Quelle und Erhebungskontext als inhaltlich spezifische Formen von Vorbedingungen ermöglicht weitere Auswertungen:

- Vergleich von Modellen aus unterschiedlichen Quellen: Inwieweit ergeben sich z. B. aus den Regeln, welche die Prozesse von Unternehmen in „offiziellen“ Dokumenten für eine Qualitätszertifizierung darstellen die gleichen Konsequenzen wie aus den Regeln, welche in einer anderen Erhebung aus Interviews mit Mitarbeitern oder einer Fragebogenstudie begleitet wurden?
- Gibt es Probleme mit systematischen Unterschieden bei verschiedenen Erhebungen oder Erhebungsmethoden?
- Ergeben sich Unterschiede bei Modellen, die aus verschiedenen *Ereigniskontexten* abgeleitet werden, die z. B. in verschiedenen Unternehmen, von verschiedenen Stakeholdern oder zu verschiedenen Zeitpunkten erhoben wurden?
- Welche Voraussetzungen müssen generell und beim Eintreten unterschiedlicher Konsequenzen hinsichtlich dieser Aspekte des Ereigniskontextes (Unternehmen, Zeitpunkt, Stakeholder) gegeben sein?

Was hier beschrieben wurde, bedeutet, dass ein sehr umfangreiches logisch verknüpftes Hypothesengeflecht mit jedem neuen Einzelbefund neu durchkalkuliert werden muss. Dies war zu Zeiten von Arthur Canon Doyle nur für einen fiktiven Detektiv möglich, jetzt lässt sich so etwas realisieren.

2.3 Anforderungen an die Software

Derartige Auswertungen sind mit einer entsprechenden Software möglich, wenn die Daten, wie beschrieben, in ein entsprechendes Regelformat überführt worden sind. Diese Software stellt eine Art regelbasiertes Expertensystem dar (Puppe, 1991), wobei zunächst die erhobenen Regeln in den Regelspeicher geschrieben werden und eine Konfliktresolution später händisch oder automatisiert (z. B. über Gewichtung der Regelquellen oder des Ereigniskontextes) erfolgen kann. So ändert sich mit jedem neuen Befund (also schon bei jeder neuen einzelnen Zuweisung eines einzigen Wertes) der Status der logischen Beziehungen im Gesamtsystem. Im Folgenden werden die Eigenschaften einer Software beschrieben, die Entsprechendes leistet und

erste Anwendungsbeispiele vorgestellt. Man kann dort die oben beschriebenen Analysen als Abfrage definieren, die mit jeder neu hinzugefügten Information zu neuen Ergebnissen führen kann. Wenn man eine Historie getätigter Abfragen anlegt, kann nach jeder Änderung die Regelbasis erneut auf Widersprüche überprüft und optimiert werden. Das Ergebnis ändert sich mit jedem neu hinzugefügten Befund aus einer empirischen Quelle. Die Logik dieses Erkenntnisprozesses kehrt die Logik der klassischen statistischen Beweisführung um. Jeder Befund wird zunächst als potentiell WAHR angesehen, weil zumindest eine Beobachtung gemacht wurde, die als eine Umsetzung dieser Regel betrachtet werden kann. Dadurch kann zunächst eine große Anzahl Befunde produziert werden. Den weiteren Prozess kann man als *inkrementelle Verfeinerung* betrachten. Das Modell wird dadurch optimiert, dass der Regelsatz durch auftauchende neue Regeln ständig ergänzt wird. Diese können in einer neuen Beziehung zu den bisherigen Regeln stehen, so dass die Gesamtaussage logisch widersprüchlich wird. Dies führt entweder zur Eliminierung von Regeln oder zu einer Spezifikation ihrer Bedingungen oder Konsequenzen. Jeder einzelne hinzugefügte Befund stellt auf diese Weise einen Erkenntnisgewinn dar, der möglicherweise (a) zu einer inhaltlichen Erweiterung des Geltungsbereichs der Regel führt, (b) zu einer Falsifikation logisch nicht mehr schlüssig begründbarer Regeln oder (c) einer Differenzierung der bisherigen Regel, was als Beseitigung einer unzulässigen Verallgemeinerung ebenfalls eine Falsifikation der bisherigen Regel darstellt. Ein solches Verfahren ist dann möglich, wenn man eine Software nutzt, die mindestens folgende Anforderungen erfüllt:

- Einen sukzessiv erweiterbaren Regelspeicher.
- Einen stabilen aber ergänzungsfähigen Satz von Abfragen an den Regelspeicher.
- Den Umgang mit Unsicherheit und Rückverfolgung von Regeln durch Kontextinformation (Quellen- und Ereigniskontext).

3 Regelmanagement in deduktiven Datenbanken

Zum Management von Regeln bieten sich deduktive Datenbanken (Ceri, Gottlob & Tanca, 1990) an. Die Regeln werden dabei in einem Wenn-Dann-Format repräsentiert. Durch die Verwendung von prädikatenlogischen Variablen können die Regeln Sachverhalte generisch abdecken (vgl. Abbildung 4), was in früheren Expertensystemen meist nicht möglich war, da die Regeln in diesen aussagenlogisch formuliert waren.

3.1 Deduktive Datenbanken und Logikprogrammierung

In der Arbeitsgruppe für Datenbanken und Logikprogrammierung sind weitreichende Kenntnisse über deduktive Datenbanken (Minker, Seipel & Zaniolo, 2014) und Logikprogrammierung (Lloyd, 1987) vorhanden. Außerdem wurde bereits ein PROLOG-basiertes deduktives Datenbanksystem DDBASE (Seipel, 2015) entwickelt. In anderen Vorarbeiten wurden Regeln im Zusammenhang mit Ontologien (z. B. Semantic Web Technologien) analysiert (Baumeister & Seipel, 2010).

3.2 Erweiterbare Regelbank

Zum Management von Regelsystemen soll auf der Basis von DDBASE ein System mit einem sukzessive erweiterbaren Regelspeicher entwickelt werden, dessen Ziel es ist, die Regeln in weitestgehend natürlicher Sprache beschreiben zu können. Durch die Definition einer geeigneten domänenspezifischen Sprache (DSL, domain-specific language) wollen wir die Regeln in einer Form angeben, die sich an der textuellen, alltags-sprachlichen Beschreibung orientiert und dennoch leicht von Software zu analysieren ist.

Die logische Programmiersprache PROLOG (Wiemaker, 2003) bietet sich zur systematischen Erfassung und Analyse der Regeln an. PROLOG erlaubt es, eigene Operatoren zu definieren, sodass eine natürlich sprachliche Ausformulierung der Regeln möglich ist. Daneben unterstützt DDBASE Methoden der Inferenz und zur Analyse von Regelbanken.

3.2.1 Syntax und Nomenklatur

Die Syntax jeder einzelnen Regel orientiert sich an der bereits in Abbildung 1 vorgestellten Notation von Aussagen. Die Beispielaussage aus der Untersuchung zu emotionalen Prozessen im Zusammenhang mit Softwareeinführungsprojekten wird wie folgt modelliert:

Wenn

‘Existenz Kollegen mit Wissen / Informationen über ERP-System’ = ja

und

‘Kooperation’ = ja

dann

‘Entstehung ERP-Wissen bei Mitarbeiter’ = ja.

In diesem und den folgenden Beispielen wurden Umbrüche und Einrückungen einzig zur besseren Lesbarkeit der Quelltexte eingeführt. In dem tatsächlichen Regelspeicher wird im Allgemeinen auf Zeilenumbrüche nach den Schlüsselwörtern „wenn“, „und“, „oder“ sowie „dann“ verzichtet; vor dem Schlüsselwort „dann“ und zur Abgrenzung unterschiedlicher Regeln

werden Zeilenumbrüche empfohlen; Regeln werden also etwas kompakter notiert.

Jede Regel folgt der allgemeinen Form: Wenn *Vorbedingung* dann *Konsequenz*.

Abweichend von der bisherigen schematischen Aussageform muss jede Regel mit einem Punkt enden. Nach den Schlüsselwörtern *wenn* und *dann* wird jeweils eine *Vorbedingung* bzw. *Konsequenz* erwartet. Beides sind Junktionen der *Befunde*. Falls die Vorbedingung leer ist, so nennt man die Regel auch *Fakt*.

Ein Befund hat stets die Form: *Merkmal Relation Wert*.

Hierbei sind *Merkmal* und *Wert* im Allgemeinen in Hochkommata einzuschließen. Einzig bei Zeichenfolgen, die weder Leerzeichen beinhalten noch mit einem Großbuchstaben beginnen, können die Hochkommata weggelassen werden, wie dies in obiger Beispielregel für den Wert *ja* der Fall war. Werte sind hierbei auch nicht einzig auf *ja* und *nein* beschränkt. Neben weiteren wörtlichen Beschreibungen wie im Befund ‘*Akzeptanz*’ = *steigt* sind auch numerische Angaben von großer praktischer Bedeutung, die nicht in Hochkommata einzuschließen sind. Neben der Gleichheit können weitere Relationen eingesetzt werden wie beispielsweise kleiner-gleich (\leq).

Im Allgemeinen hängt eine Konsequenz nicht einzig von einer Vorbedingung ab; ebenso können als Konsequenz mehrere Befunde auftreten. Um die volle Aussagekraft der Prädikatenlogik zu nutzen, können daher mehrere Befunde in Vorbedingung und Konsequenz durch die Junktoren und sowie oder verknüpft werden. Daneben erlaubt das Schlüsselwort *nicht* die Negation eines Befundes.

Wenn *F* und *G* Befunde sind, dann sind folgende Befunde also ebenfalls erlaubt:

- nicht *F* bzw. nicht *G*, in Zeichen $\neg F$ bzw. $\neg G$,
- *F* und *G*, in Zeichen $F \wedge G$,
- *F* oder *G*, in Zeichen $F \vee G$.

Um die logische Verknüpfung von mehreren Befunden über verschiedene Junktoren eindeutig zu halten, wird definiert, dass die Konjunktion und stärker als die Disjunktion oder bindet. Die logische Verneinung *nicht* bindet am stärksten. Um trotz dieser Präzedenzen alle Formeln darstellen zu können, lassen sich Teilformeln zu logischen Einheiten klammern.

3.2.2 Beispielhafte Umsetzung der Methode

Wir betrachten als komplexeres Beispiel die folgende Aussage:

In kleinen Unternehmen sind Arbeitsprozesse ohne häufige Teambesprechungen nachvollziehbar, ohne dass ein Informationsüberfluss entsteht. Gleiches gilt für große Unternehmen mit häufigen Meetings.

Als natürlich sprachliche Ableitung dieser Aussage ergibt sich:

Wenn entweder die Unternehmensgröße klein ist oder Meetings häufig sind, dann steigt die Nachvollziehbarkeit der Arbeitsprozesse und es herrscht kein Informationsüberfluss.

Diese Form orientiert sich bereits an der vorgestellten Syntax *wenn Bedingung dann Konsequenz*. Es ist klar, dass die Aussage nur im Falle des ausschließenden Oders gilt: Entweder das Unternehmen ist klein – dann sind keine Meetings nötig – oder eben so groß, dass Teambesprechungen nötig sind, um die Nachvollziehbarkeit der Arbeitsprozesse zu steigern, ohne einen Informationsüberfluss entstehen zu lassen. Wären beide Prämissen erfüllt, würden in einem kleinen Unternehmen also häufig Meetings stattfinden, würde die *Konsequenz* 'Informationsüberfluss' = *nein* nicht zutreffend sein.

Dieses Beispiel verdeutlicht, dass die formale Erfassung der Aussagen mit Hilfe prädikatenlogischer Formeln sogar die Eindeutigkeit der gewonnenen Aussagen schärft. Im Falle des allgemeineren *F oder G* statt *entweder F oder G* würde die Anwendung der Regel zusammen mit weiteren Aussagen möglicherweise zu Widersprüchen führen. Auch dieses Aufspüren von Forschungsergebnissen, die noch weiter spezifiziert werden sollten, ist ein Anwendungsfall des im Folgenden vorgestellten Tools.

Die Syntax für unseren Regelspeicher erlaubt wie oben dargestellt jedoch nur die elementare Konjunktion und sowie die Disjunktion *oder*. Daneben wird die logische Negation mittels nicht unterstützt. Das ausschließende Oder entweder *F oder G*, in Zeichen $F \oplus G$, lässt sich durch diese elementaren Junktoren äquivalent ausdrücken:

$$F \oplus G \equiv (F \wedge \neg G) \vee (\neg F \wedge G) \equiv (\neg F \vee G) \wedge (F \vee \neg G)$$

Basierend auf der ersten Äquivalenzumformung lässt sich die skizzierte Beispielaussage also wie folgt als gültige Regel modellieren:

Wenn

„Unternehmensgröße“ = klein und „Meetings“ = „häufig“

oder

nicht „Unternehmensgröße“ = klein und nicht „Meetings“ = „häufig“

dann

„Nachvollziehbarkeit der Arbeitsprozesse“ = steigt und „Informationsüberfluss“ = nein.

Alternativ ergibt die zweite Äquivalenzumformung:

Wenn

(nicht „Unternehmensgröße“ = klein oder „Meetings“ = „häufig“)

und

(„Unternehmensgröße“ = klein oder nicht „Meetings“ = „häufig“)

dann

„Nachvollziehbarkeit der Arbeitsprozesse“ = steigt und „Informationsüberfluss“ = nein.

In diesem Falle müssen die beiden Disjunktionen in Klammern eingeschlossen werden. Andernfalls würde wegen der stärkeren Präzedenz das in der Mitte stehende *„Meetings“ = „häufig“* und *„Unternehmensgröße“ = klein* zuerst gebunden. Die negierten elementaren Befunde sind nicht zu klammern, da das nicht ohnehin die stärkste Präzedenz aufweist.

3.3 Management und inkrementelle Erweiterung der Regelbank

Die vorgestellte Notation von Regeln folgt der Syntax von PROLOG. Durch die Definition von *wenn*, *dann*, *nicht*, *und* sowie *oder* als Operatoren sind die aufgestellten Regeln gültige Terme. Mit Hilfe eines Texteditors kann so ein Regelspeicher *rules.pl* erstellt werden, der alle bekannten Aussagen beinhaltet. Er kann einfach ergänzt werden, indem neue Regeln unten (oder an beliebiger Stelle) eingefügt werden. So entsteht ein Regelspeicher über alle gefundenen Aussagen auf Basis von Forschungsergebnissen, der mit jedem neuen Befund neu analysiert werden kann und so inkrementell mit jedem Schritt neue Erkenntnisse liefert.

Für die Zukunft sind mächtigere Regeleditoren angedacht, sodass der Regelspeicher nicht manuell durch das Bearbeiten der Datei *rules.pl* modifiziert werden muss. Diese erweiterten Editoren erleichtern die Eingabe von Regeln, da das Vergessen des Punktes am Regelende sowie die falsche Notation und Verwendung von *wenn*, *und* sowie *dann* potentielle Fehlerquellen beherbergen. Die starke Ähnlichkeit zur natürlich sprachlichen Modellierung der Aussagen birgt hier auch die Gefahr, dass die festgelegte Syntax nicht beachtet wird und der Regelspeicher sich nicht mehr parsen lässt.

Eine grafische Eingabemöglichkeit erleichtert zudem die Wiederverwendung bereits genutzter Merkmale und Werte. Es ist klar, dass Schlussfolgerungen aus den gegebenen Aussagen nur dann möglich sind, wenn für dieselben Merkmale stets auch gleiche Namen verwendet werden. Für den Prototyp des vorgestellten Tools genügt jedoch vorerst auch der textbasierte Ansatz zur manuellen Bearbeitung des Regelspeichers *rules.pl*.

3.4 Ein erweiterbarer Satz von Anfragen

3.4.1 Arten von Anfragen

Die einzelnen Datensätze des Regelspeichers werden im Regelspeicher von `DDBASE` abgelegt und mittels des Prototyps analysiert. Es ist möglich, Regeln als `PROLOG`-Quelltexte einzulesen, zu analysieren und abzufragen. Durch die so geführte deduktive Datenbank ist es möglich, folgende exemplarische Fragen mit dem Prototyp zu beantworten:

- Als Beispielfrage: Welche Faktoren haben Einfluss auf die Akzeptanz eines neuen ERP-Systems?
- Welche Konstellation von Befunden ist zur Herleitung eines anderen notwendig? Gibt es Befunde, die besonders häufig Ursache für eine Veränderung sind? Existieren „Killer“-Befunde, die viele Entwicklungen blockieren?
- Welches sind die notwendigen Voraussetzungen für einen Befund, welche sind optional?
- Wenn einem einzelnen Merkmal ein anderer Wert zugeordnet wird, wie wirkt sich dies im Gesamtgebilde aus?
- Gibt es redundante Regeln? Lassen sich einzelne Regeln durch genauere ausdrücken?
- Wo bilden Befunde gegenläufige, gar widersprüchliche Zusammenhänge?

3.4.2 Durchführung von Anfragen und Identifizierung von Abhängigkeiten

Die oben genannten Fragestellungen unterstreichen die Vielfalt der möglichen Anfragen. Der derzeitige Prototyp unterstützt bereits Anfragen nach Vorbedingungen und Konsequenzen einzelner Befunde. So kann beispielsweise mit Hilfe des Prädikats `depends_on` auf eine Anfrage wie folgt formuliert werden:

```
? depends_on (finding-finding, Konsequenz, Vorbedingung).
```

% Erstes Ergebnis

```
Konsequenz = ('Entstehung Wissen über ERP-System bei Mitarbeiter' = ja),
```

```
Vorbedingung = ('Existenz Kollegen mit Wissen / Informationen über ERP-System' = ja);
```

% Zweites Ergebnis

```
Konsequenz = ('Entstehung Wissen über ERP-System bei Mitarbeiter' = ja),
```

```
Vorbedingung = ('Kooperation/Kommunikation zwischen Mitarbeitern und Kollegen mit ERP-Wissen' = ja);
```

...

Hierbei werden nicht nur die Inhalte jeder einzelnen Regel ausgegeben, sondern bereits Wissen fortgesetzt. Das Prädikat `depends_on` ermittelt nicht nur die in den

Regeln erfassten Vorbedingungen einer Konsequenz, sondern auch deren Vorbedingungen. Ebenso werden Konsequenzen aus den sich ergebenden Konsequenzen ausgegeben. Ist die hier genannte Konsequenz 'Entstehung Wissen über ERP-System bei Mitarbeiter' = ja also selbst wieder Vorbedingung für eine weitere Konsequenz, so wird auch die Existenz des Kollegen mit Wissen über das ERP-System als Voraussetzung hierfür ausgegeben. Durch das verwendete System ist es so möglich, auch unmittelbar alle Ursachen eines bestimmten Befundes zu bestimmen. Hierzu kann direkt im Prädikat die Folge mit übergeben werden, wie dies im Folgenden zur Bestimmung von Konfliktursachen geschieht:

```
? depends_on (finding-finding,
```

```
  'Entstehung Konflikte' = ja, Voraussetzung).
```

```
Voraussetzung = ('Existenz Akzeptanz ERP-System zu Beginn der Einführung' = teilweise);
```

```
Voraussetzung = ('Durchführung Zeitrückmeldung' = nein).
```

Da sich im Tool auch Regeln für die Äquivalenz von Befunden anlegen lassen, können logische Negationen von dichotomen Merkmalen aufgelöst werden. Die folgenden beiden Befunde sind so äquivalent:

- Nicht 'Durchführung Zeitrückmeldung' = nein
- 'Durchführung Zeitrückmeldung' = ja.

3.5 Kontextuelle Informationen und Unsicherheiten

Wie im Abschnitt 0 vorgestellt, sollen die Regeln neben den reinen Merkmalen mit weiteren kontextuellen Informationen angereichert werden, beispielsweise Quelle, Erhebungsmethode und Untersuchungszeitraum. Diese Annotationen können genutzt werden, um weitere Einschränkungen und Folgerungen aus dem Regelspeicher abzuleiten. Als Ergebnis können so die gewonnenen Aussagen über Befunde mit Werten annotiert werden, die die Verlässlichkeit der Aussage widerspiegeln.

In eine ähnliche Richtung geht die Behandlung von Unsicherheiten: Häufig beinhalten bereits die erhobenen Werte Mehrdeutigkeiten. Unser Regelspeicher `rules.pl` führt im obigen Beispiel so neben *ja* und *nein* auch *teilweise* ein. Eine exaktere Angabe in Form von relativen Häufigkeiten könnte genaueres Wissen ableiten. So wird im Folgenden eine allgemeine Regel im Falle der stochastischen Unabhängigkeit definiert:

```
wenn feature1 = A und feature2 = B
dann feature3 = A*B.
```

Abbildung 4: Durch die Verwendung von prädikatenlogischen Variablen (hier *A* und *B*) können die Regeln Sachverhalte generisch dargestellt werden.

Die in der *Vorbedingung* aufgeführten *A* und *B* stellen hierbei logische Variablen dar, welche stets mit einem Großbuchstaben beginnen. Sie sind von normalen Zeichenketten abgrenzbar, da letztere wie in *'Entstehung Konflikte'* durch Hochkommata eingeschlossen werden.

Die Variablen im Regelkopf sind allquantifiziert, d. h. die Aussage wird angenommen für alle passenden Befunde. Gibt es Befunde, die die Form $feature1 = A$ haben, so wird die logische Variable *A* an den Wert im Befund gebunden. Gilt gleiches für $feature2 = B$. Sind so beide Vorbedingungen für die gegebenen Werte *A* und *B* erfüllt, kann der Befund $feature3 = A*B$ abgeleitet werden. Durch die Unterstützung von logischen Variablen werden also prädikatenlogische Regeln ermöglicht.

Doch auch die Gegenrichtung ist denkbar: Durch die Analyse der einzelnen Regeln, ihrer Abhängigkeiten sowie der Anzahl der Vorkommen einzelner Befunde ist es möglich, den Einfluss eines einzelnen Befundes abzuschätzen.

3.6 Weitere Anwendungsmöglichkeiten der integrierten Entwicklungsumgebung für Regeln

Wir haben bereits die Vorteile eines interaktiven Regeleditors vorgestellt. Neben der erleichterten Eingabe von Regeln und der dynamischen Formulierung von Anfragen soll dieser genutzt werden, um die im Regelspeicher hinterlegten Aussagen zu visualisieren.

Dies wurde in ähnlicher Form in der Vergangenheit bereits umgesetzt (Baumeister & Seipel, 2010; Seipel, Baumeister & Hopfner, 2005). Dieses visualisiert eine gegebene Regelbasis und erlaubt so eine grafische Interpretation des Regelspeichers. Auf diese Weise lassen sich Befunde, die Vorbedingung für eine Vielzahl von Konsequenzen sind, auch optisch leicht erfassen. DDBASE wurde so bereits zur Visualisierung medizinischer Diagnosen verwendet, deren Regeln Symptomen eine Diagnose zuordnen. Eine Beispielanwendung ist in Abbildung 5 gegeben. Sie illustriert die Diagnose der

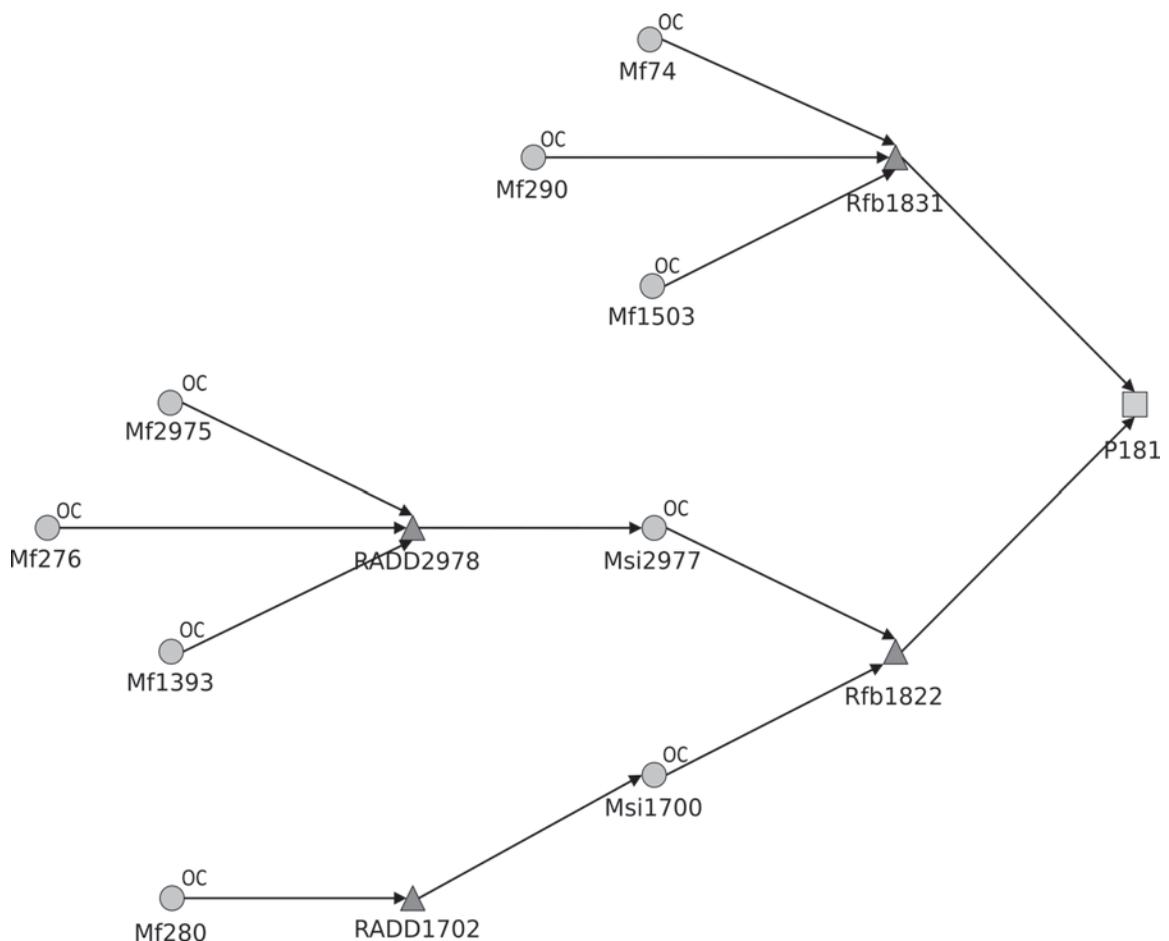


Abbildung 5: Schematische Darstellung der Zusammenhänge von Features (Kreise) und Regeln (Dreiecke) zur Ableitung der Diagnose in einem Frage- und Antwortdialog einer ärztlichen Erstaufnahme. Die Diagnose P181 wird als besonderes Feature in dieser Darstellung als Quadrat dargestellt. Features mit dem Präfix „Mf“ bilden Voraussetzungen für Regeln (Präfix „R“), mit denen andere Features abgeleitet werden können (Präfix „Msi“ für intermediate state). In dem dargestellten Szenario können alle Features nur einen Wert annehmen. Auf die Nennung der Werte wird daher verzichtet, stattdessen die Annotation OC (für one choice) verwendet.

Beispiel Regelformat

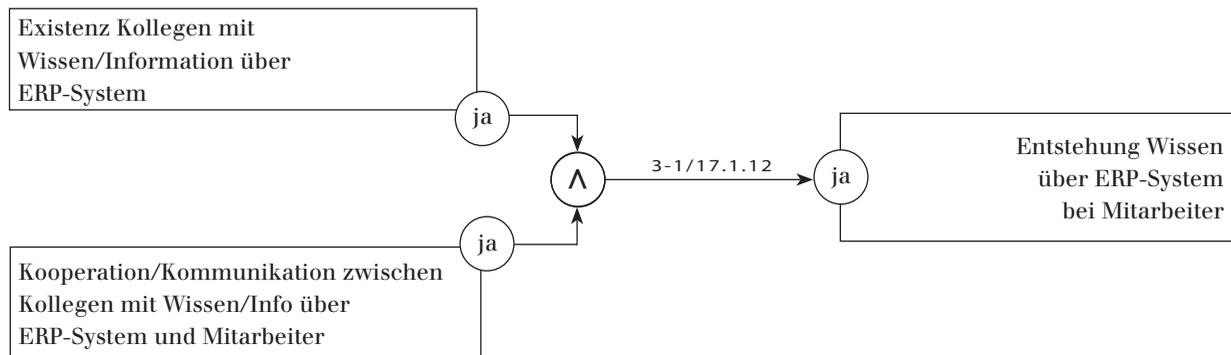


Abbildung 6: Ausschnitt einer grafischen Repräsentation des Regelspeichers.

Krankheit P181, basierend auf einer Reihe von Symptomen. Da auch hier Krankheiten selbst wieder Ursache für andere sein können, ist diese medizinische Fragestellung strukturell ähnlich zu den skizzierten organisationspsychologischen Fragestellungen.

Daneben lassen sich aus den Aussagen des Regelspeichers auch Modelle wie in Abbildung 6 generieren. Sie liefern eine schematische Darstellung der Zusammenhänge von Befunden. Ausgehend von Merkmalen (rechteckige Felder), können Konsequenzen abhängig von den Werten (rund: *ja*) visualisiert werden.

4 Grenzen des Ansatzes und Ausblick

Die Kompatibilität dieses Ansatzes mit den üblichen inferenzstatistischen Auswertungen ist sehr wahrscheinlich herstellbar, aber an dieser Stelle noch nicht ausformuliert. Dadurch existieren noch keine Konventionen hinsichtlich der Bewertung von Ergebnissen. Im Prinzip haben aus wissenschaftstheoretischer Sicht alle durch das deduktive Verfahren geprüften Regeln als nicht widerlegt zu gelten. Durch die Methode der *Inkrementellen Verfeinerung* steht eine Einzelaussage aus einem Interview neben dem Ergebnis einer repräsentativen weltweiten Studie. Auch diesem scheinbaren Mangel kann im Prinzip abgeholfen werden, weil eine sorgfältige Dokumentation der Quellen und von Rahmenbedingungen von Erhebungen Bestandteil des Verfahrens sind: Rein logisch ist das Problem unerheblich, wenn sich Interview und repräsentative Umfrage nicht widersprechen. Führen zwei Regeln zu Widersprüchen, findet die Konfliktresolution nicht logisch statt, sondern ist durch eine Abwägung der empirischen Befunde durchzuführen. Die Kriterien für solche Entscheidungen müssen noch erarbeitet werden, ebenso jene für den Verallgemeinerungsanspruch der Aussage, der von der Natur und Menge der gesammelten Befunde abhängt.

Während eine empirische Untersuchung normalerweise einen Anfang und ein Ende hat, kann man

jeden für einen bestimmten Fragenkomplex eingerichteten Regelspeicher immer weiter mit allen möglichen Befunden erweitern. Auch der Erkenntnisgewinn ist inkrementell und fortlaufend. Die klassische Struktur des Forschens als eine Folge mehr oder minder sinnreich verknüpfter Studien stört zwar nicht, ist aber auch kein notwendiger Bestandteil des Verfahrens. Damit entfällt aber auch ein quasi „natürlicher“ Zeitpunkt der Publikation von Erkenntnissen, sie kann im Prinzip jederzeit erfolgen.

Geplant und aus Sicht der Autoren vielversprechend ist der Einsatz und Weiterentwicklung dieser Methode besonders für die Modellierung von sehr komplexen Arbeitssystemen im Zusammenspiel von Mensch, Technik und Organisation. Hier gibt es viele Bereiche, in denen zwar zugestanden wird, dass psychologische Faktoren, wie Emotionen (z. B. Lawrence, Ruppel & Tworoger, 2014) oder interpersonale Gerechtigkeit (z. B. Nesterkin, 2013), eine erhebliche Rolle spielen, aber andererseits gesagt wird, dass die exakte Rolle menschlichen Denkens und Handelns im Zusammenhang mit organisatorischen Prozessen und komplexen technischen Abläufen sehr schwer zu modellieren und zu simulieren ist (Riedel, Müller, von der Weth & Pflugradt, 2009). Dies ist der Fall, weil die eingangs erwähnten Hindernisse quantitative Studien und exakte numerische Simulation behindern. Speziell bei Prozessbetrachtungen im Bereich Change-Management, Projektmanagement und Steuerung komplexer Arbeitssysteme ergeben sich durch die in diesem Beitrag beschriebene Vorgehensweise völlig neue Möglichkeiten:

- Man kann Modelle bilden, die ein wesentlich breiteres Spektrum an Befunden einbeziehen, weil die a-priori-Fokussierung auf bestimmte Methoden fehlt. Es können mit Hilfe dieses Verfahrens auch sukzessive Sachverhalte in das Modell einbezogen werden, an die anfangs noch gar nicht gedacht wurde. Große Changemanagement-Prozesse und Projekte dauern oft mehrere Jahre und sind teilweise von Änderungen in den

Rahmenbedingungen abhängig, die man anfangs noch gar nicht kennen kann.

- Man kann Informationen aus heterogenen Datenquellen im Rahmen eines formalen Verfahrens zueinander in Beziehung setzen, sobald sie alle auf Basis einer transparenten Vorgehensweise in das Regelformat überführt wurden. Sie werden dann in die logische Analyse integriert. Dadurch entstehen exakte formale Modelle, die auch „softe“ Faktoren in empirisch fundierter Weise integrieren. Man kann z. B. exakte Vergleiche darüber anstellen, welche Gemeinsamkeiten Prozessmodelle über Abläufe in Organisationen haben, die man aus Dokumenten gewinnt (z. B. die Darstellungen die zur Zertifizierung von Unternehmen angefertigt werden) und solchen aus Interviews, die das Arbeitshandeln aus Sicht der Mitarbeiter oder anderer Stakeholder darstellen. Auch können Prozessbeschreibungen aus verhaltenswissenschaftlichen und technischen Daten einer gemeinsamen Analyse zugeführt werden.
- Auch der Stand der Wissenschaften kann mit diesem Werkzeug sauber in die Arbeit mit diesem System integriert werden. Es können und sollen dafür Verfahren entwickelt werden, wie man die eigene Studie (Gültigkeitsbereich, inhaltliche Gemeinsamkeiten und Unterschiede mit anderen Forschern) in den aktuellen Kenntnisstand einordnen kann bzw. diesen Kenntnisstand bezogen auf die die eigene Fragestellung exakt aufbereitet.
- In der Praxis ließe sich das Verfahren bei einem fortlaufend erweiterten Kenntnisstand auch zu einem Monitoringsystem für sehr komplexe Change-Prozesse und Projekte weiterentwickeln, weil sich potentielle Entwicklungen durch die Betrachtung fiktiver abweichender Befunde simulieren, analysieren und abschätzen lassen.

All das haben wir vor.

Literatur

- Aarons, G. A., Sommerfeld, D. H. & Willging, C. E. (2011). The soft underbelly of system change: The role of leadership and organizational climate in turnover during statewide behavioral health reform. *Psychological Services, 8*, 269-281.
- Alexander von Humboldt Stiftung (2009). Publikationsverhalten in unterschiedlichen wissenschaftlichen Disziplinen. *Beiträge zur Beurteilung von Forschungsleistungen – Diskussionspapier der Alexander-von-Humboldt-Stiftung (Volume 12)*. Bonn: Alexander von Humboldt Stiftung.
- Altinkemer, K., Ozcelik, Y. & Ozdemir, Z. D. (2011). Productivity and performance effects of business process reengineering: A firm-level analysis. *Journal of Management Information Systems, 27*, 129-162.
- Baumeister, J. & Seipel, D. (2010). Anomalies in ontologies with rules. *Web Semantics: Science, Services and Agents on the World Wide Web*, 55-68.
- Borchert, J. E., Goos, P. & Hagenhoff, S. (2005). *Empirische Erhebung zum Innovationsmanagement in Netzwerken – Arbeitsbericht 16/2005*, Goettingen: Universität Goettingen.
- Blossfeld, H. - P., Roßbach, H. - G. & von Maurice, J. (2011). Education as a Lifelong Process – The German National Educational Panel Study (NEPS). *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft: Sonderheft 14*.
- Ceri, S., Gottlob, G. & Tanca, L. (1990). *Logic programming and databases*. Berlin: Springer.
- Church, A. H. & Burke, W. W. (1995). Exploring practitioner differences in consulting style and knowledge of change management by professional association membership. *Consulting Psychology Journal: Practice and Research, 45* (3), 7-24.
- Cooper, S. E., Nieberding, A. O. & Wanek, R. A. (2015). Successfully restructuring an executive leadership team: A case study in change management. *Consulting Psychology Journal: Practice and Research, 65* (2), 164-175.
- Creswell, J. W. (2013). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Dörner, D. (1988). Die kleinen grünen Schildkröten und die Methoden der experimentellen Psychologie – Volume 62 of Lehrstuhl Psychologie 2: Memorandum, Universität Bamberg. Bamberg: Lehrstuhl Psychologie II Universität Bamberg.
- Engelmann, T. (1995). *Business process reengineering: Grundlagen, Gestaltungsempfehlungen, Vorgehensmodell*. Wiesbaden: Dt. Univ.-Vlg., Gabler.
- Fernando, J. W., Kashima, Y. & Laham, S. M. (2014). Multiple emotions: A person-centered approach to the relationship between intergroup emotion and action orientation. *Emotion, 14*, 722-732.
- Freeman, M., Preissle, J., Roulston, K. & Pierre, E. A. S. (2007). Standards of evidence in qualitative research: An incitement to discourse. *Educational researcher, 36*, 25-32.
- Flick, U. (2012). *Triangulation: Eine Einführung* (5. Auflage). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Glaser, B. & Strauss, A. (2005). *Grounded theory: Strategien qualitativer Forschung*. Bern: Huber.

- Hailu, A. & Rahman, S. (2012). Evaluation of Key Success Factors Influencing ERP Implementation Success. In I. Foster, E. Feig & S. S. Yau (Eds.), *Proceedings of the 8th IEEE World Congress on Services* (pp. 88-91). Danvers, MA: IEEE.
- Heidemeier, H. & Moser, K. (2009). Self-other agreement in job performance ratings: A meta-analytic test of a process model. *Journal of Applied Psychology, 94*, 353-370.
- Hitchcock, J. H., Onwuegbuzie, A. J. & Khoshaim, H. B. (2015). Examining the consequential validity of standardized examinations via public perceptions: A review of mixed methods survey design considerations. *International Journal of Multiple Research Approaches*, 1-16.
- Jost, P. (2000). *Organisation und Koordination: Eine ökonomische Einführung*. Wiesbaden: Gabler.
- Krause, D. E. (2010). Macht und Vertrauen in Innovationsprozessen: Ein empirischer Beitrag zu einer Theorie der Führung. Berlin: Springer.
- Krause, D. E. & Gebert, D. (2006). Effekte von interpersonellen Konflikten und Widerstand von Führungskräften auf die Implementierung von Verfahrensinnovationen. *Zeitschrift für Personalforschung / German Journal of Research in Human Resource Management*, 102-120.
- Lawrence, E., Ruppel, C. P. & Tworoger, L. C. (2014). The emotions and cognitions during organizational change: The importance of the emotional work for leaders. *Journal of Organizational Culture, Communications & Conflict, 18*, 257-275.
- Lloyd, J. W. (1987). *Foundations of logic programming* (2nd ed.). Berlin: Springer.
- Malterud, K. (2001). Qualitative research: Standards, challenges, and guidelines. *The Lancet, 358*, 485-488.
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken* (12., aktualisierte und überarb. Aufl.). Beltz Pädagogik. Weinheim (u. a.): Beltz.
- Mehta, S., Maheshwari, G. C. & Sharma, S. K. (2014). Role of leadership in leading successful change: An empirical study. *Journal of Contemporary Management Research, 8*, 1-22.
- Michela, P. & Carlotta, M. C. (2012). Organizational Change: Business Process Reengineering Or Outsourcing? *Annals of Faculty of Economics, 1*, 277-287.
- Minker, J., Seipel, D. & Zaniolo, C. (2014). Logic and Databases: History of Deductive Databases. In D. M. Gabbay, J. H. Siekmann & J. Woods (Eds.), *Handbook of the History of Logic, 9*, Computational Logic.
- Nesterkin, D. A. (2013). Organizational change and psychological reactance. *Journal of Organizational Change Management, 26*, 573-594.
- Ngai, E. W., Law, C. C. & Wat, F. K. (2008). Examining the critical success factors in the adoption of enterprise resource planning. *Computers in Industry, 59*, 548-564.
- OECD (2015). PISA 2012 Results: What Makes a School Successful. *Resources, Policies and Practices*, Vol. IV. Paris: OECD Publishing.
- Puppe, F. (1991). *Einführung in Expertensysteme* (2. Auflage). Berlin: Springer.
- Ram, J. & Corkindale, D. (2014). How „critical“ are the critical success factors (CSFs)? Examining the role of CSFs for ERP. *Business Process Management Journal, 20*, 151-174.
- Riedel, R., Müller, E., von der Weth, R. & Pflugradt, N. (2009). Integrating human behaviour into factory simulation – a feasibility study. In *2009 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)* (pp. 2089-2095).
- Schacher, M. & Grässle, P. (2006). Agile Unternehmen durch Business Rules: Der Business Rules Ansatz. *Xpert.press*. Berlin: Springer.
- Schneider, A. (2014). *Forderung und Förderung der Teilnahme Älterer an Innovationsprozessen* (Doctoral dissertation).
- Schubach, K. & von der Weth, R. (2011). Faktor Mensch? Ein Ansatz zur Untersuchung der emotionalen und motivationalen Zusammenhänge bei ERP-Einführungen. In E. Müller & B. Spanner-Ulmer (Hrsg.), *Nachhaltigkeit in Fabrikplanung und Fabrikbetrieb – TBI*11* (S. 191-200). Chemnitz: Technische Universität.
- Seipel, D. (2015). Knowledge Engineering for Hybrid Deductive Databases, Paper presented at *29th Workshop on (Constraint) Logic Programming (WLP 2015)*, Dresden.
- Seipel, D., Baumeister, J. & Hopfner, M. (2005). Declaratively Querying and Visualizing Knowledge Bases in Xml. In D. Hutchison, T. Kanade, J. Kittler, J. M. Kleinberg, F. Mattern, J. C. Mitchell & O. Bartenstein (Eds.), *Lecture Notes in Computer Science. Applications of Declarative Programming and Knowledge Management, 3392* (pp. 16-31). Berlin: Springer.
- von der Weth, R. & Spengler, R. (2007). Human Factor Resources in ERP-System Implementation. In W. Karwowski & S. Trzcielinski (Eds.), *Value Stream Activities Management* (pp. 269-277). Madison (WI): IEA Press.

Victor, J. & Joe, S. (2015). Integration of business process reengineering into the main stream corporate planning. *Scholedge International Journal of Business Policy & Governance*, 2, 1-7.

Wielemaker, J. (2005). An Overview of the SWI-Prolog Programming Environment, Paper presented at *13th International Workshop on Logic Programming Environments* (WLPE 2005), Mumbai.

Korrespondenz-Adresse:
Prof. Dr. Rüdiger von der Weth
Hochschule für Technik und Wirtschaft
Fakultät Wirtschaftswissenschaften
Friedrich List-Platz 1
D-01069 Dresden
weth@htw-dresden.de

Coping in Flexible Working Conditions – Engagement, Disengagement and Self-Endangering Strategies¹

Nicole Deci*, Jan Dettmers**, Andreas Krause*** & Martial Berset***

* University of Hamburg, Department of Work and Organizational Psychology

** Medical School Hamburg, Department of Psychology

*** University of Applied Sciences and Arts Northwestern Switzerland, School of Applied Psychology

ABSTRACT

Flexible working conditions can lead to enhanced demands on employees. Workers in flexible jobs with few boundaries must manage themselves and take responsibility for work goal attainment. The health-related effects of flexible working terms are attributable to both the conditions and the manner in which demands and goal achievement are addressed, i.e., they are attributable to coping. Flexible working conditions can reinforce certain work behaviours, such as working despite illness. Based on the self-regulation of behavior theory, we compared such so-called self-endangering work behaviours to previously examined engagement and disengagement coping responses regarding employee health. To accomplish this, we used an online questionnaire through which 485 employees were asked about their working conditions, coping and well-being. The results showed that self-endangering strategies had a positive incremental effect on emotional exhaustion and psychosomatic complaints above and beyond engagement and disengagement coping strategies as well as work demands and work resources. In conclusion, self-endangering work behaviours should be considered when estimating the general health of workers under flexible working conditions.

Keywords

Work stress – flexible work – coping – self-endangering work behaviours – engagement coping – disengagement coping

Modern types of working arrangements, such as flexible working conditions, herald the disappearance of traditional boundaries and require significant self-regulation (Allvin, Aronsson, Hagström, Johansson & Lundberg, 2011; Dewe, O'Driscoll & Cooper, 2010; Näswall, Hellgren & Sverke, 2008). Instead of high degrees of external regulation, employees are increasingly regulating themselves (e.g., Höge, 2011; Mellner, Aronsson & Kecklund, 2014; Peters, 2011; Pongratz & Voß, 2005), which means that employees must decide for themselves when, where and how they work. At the same time, workers must increasingly orient their behaviour towards market and customer demands and towards organizational performance goals (e.g., Allvin et al., 2011). While these developments may provide opportunities for personal development and fulfilment as well as extended autonomy, they can also lead to feelings of being overwhelmed, to intensified demands and to health impairment (e.g., Chevalier & Kaluza,

2015; Höge & Hornung, 2013; Korunka & Kubicek, 2015; Kubicek, Paškvan & Korunka, 2015; Peiró, 2008). The demands with which a flexible worker is typically confronted include uncertainty about what is expected, high self-responsibility for work, external pressure from the market and customers, rapid adaptation to equally rapid changes, and a substantial workload (Allvin et al., 2011; Melin, Astvik & Bernhard-Oettel, 2014). Previous research has shown the effects of these new flexible – but demanding – forms of work, such as increased irritation (Höge & Hornung, 2013) and burn-out (e.g., Kubicek et al., 2015).

However, health impairments are not solely attributable to working conditions per se, they also depend on the usage of certain personal strategies with which workers attempt to accomplish work goals and cope with work demands (Allvin et al., 2011; Aronsson, Astvik & Gustafsson, 2014; Dettmers, Deci, Baeriswyl, Berset & Krause, 2016; Krause et al., 2015). One way to

¹ We want to thank Mr. Friedemann, Department of Economics, Johannes Gutenberg-University Mainz, for constructively criticising the manuscript.

achieve work objectives autonomously and against the background of increased work demands is to increase personal efforts, which may result in the application of strategies that are potentially detrimental to one's health. Examples of such strategies include excessive working, refraining from recovery activities, working while ill and consuming performance-enhancing substances (Aronsson et al., 2014; Astvik & Melin, 2012; Dettmers et al., 2016; Krause et al., 2015). Krause et al. (2015) and Dettmers et al. (2016) refer to these strategies as „self-endangering work behaviours“. For example, nearly one-third of highly skilled clerical workers in Europe work during their leisure time (Eurofound, 2012). Although these behaviours are likely to pose significant threats to employee health (e.g., Astvik & Melin, 2012; Baeriswyl, Krause & Kunz Heim, 2014; Chevalier & Kaluza, 2015; Melin et al., 2014), we have little empirical knowledge regarding the effects of self-endangering work behaviours. The primary aim of this study is to establish self-endangering behaviour as a specific form of coping that differs from well-known categories such as engagement and disengagement behaviours (Carver & Scheier, 1998). Thus, we will address the question of whether self-endangering behaviours predict the impairment of employee health above the effects of other frequently examined coping strategies, as well as the effects of the encountered working conditions.

Self-Regulation of Behavior

A theoretical approach for more systematically examining coping with demanding situations was presented by Carver and colleagues and is known as the self-regulation of behavior theory (Carver & Scheier, 1998; Carver & Vargas, 2011). Based on the principles underlying the self-regulation of action as well as on transactional stress theory (Lazarus & Folkman, 1984), their model creates links among stress, coping and goal achievement. Carver and Scheier (1998) defined stress as „the condition that exists when something is interfering with movement toward desired goals (or away from anti-goals)“ (p. 214). Accordingly, coping is „what people do in response to that perception“. Thus, behaviour is always aimed at a target (Carver & Scheier, 1998; Carver, Scheier & Pozo, 1992), reflecting the assumption that goals, such as certain project milestones, can trigger and guide behaviour. When an individual perceives a certain distance to a target, goal-oriented adaptation of the behaviour is initiated. In this framework, demands are factors that „threaten the attainment – or continued attainment – of important goals“ (Carver et al., 1992). Coping is then used to address these disturbances. Employees can either exert further efforts to achieve a goal and handle a si-

tuation (engagement) or give up their efforts or their goal (disengagement). The choice between engagement and disengagement behaviour depends partly on individual expectations of success, appraisal processes, and personality, as well as on the characteristics of the situation; therefore, it is necessary to control for conditional and personal variables (Carver & Connor-Smith, 2010; Carver & Vargas, 2011; Lazarus & Folkman, 1984).

Disengagement Coping

Disengagement coping strategies (i.e., avoidance) include behavioural and mental disengagement or denial, among others (Carver & Connor-Smith, 2010; Carver & Scheier, 1998). These strategies are all „attempts to avoid actively confronting the problem (...) or to indirectly reduce emotional tension (...)“ (Billings & Moos, 1981, p. 141). Thus, they are marked by disengagement from goals. Disengagement coping strategies are usually emotion-focused, wherein an individual tries to evade or to reduce feeling negative emotions (Carver & Connor-Smith, 2010; Lazarus & Folkman, 1984).

Behavioral disengagement, for example, means the reduction of „one's effort to deal with the stressor, even giving up the attempt to attain goals with which the stressor is interfering“. If possibilities for behavioural changes are constrained, mental disengagement may serve as an alternative, which includes „a wide variety of activities that serve to distract the person from thinking about the behavioral dimension or goal with which the stressor is interfering“ (Carver, Scheier & Weintraub, 1989, p. 269). Typical activities associated with this intention comprise sleeping or watching TV. Additionally, denial, a further disengagement coping strategy, involves „reports of refusal to believe that the stressor exists or of trying to act as though the stressor is not real“ (Carver et al., 1989, p. 270).

According to Skinner, Edge, Altman, and Sherwood (2005) and Carver et al. (1989), the above-mentioned disengagement strategies can be classified as maladaptive coping. However, in some circumstances, it is appropriate to give up and therefore abandon set goals. This is particularly the case for uncontrollable, non-modifiable situations. In such cases, important resources can be protected through disengagement. Furthermore, rejecting a goal might be sensible, such as when such rejection leads to the setting of new targets (Carver & Vargas, 2011). Hence, disengagement coping can be quite adaptive under specific conditions. Nonetheless, in most situations, avoiding a problem that is interfering with a goal is not constructive. In circumstances where demands and goals can no longer be ignored, as is common in working life, disengagement coping leads to even larger and potentially more over-

whelming problems while simultaneously preventing the application of more adaptive strategies (Carver et al., 1989, 1998, 2010). Moreover, the abandoning of a goal might negatively affect individual well-being and can elicit negative feelings such as frustration and anger (Carver & Vargas, 2011). Thus, disengagement strategies have often been linked to distress and poor health, as reduced emotional energy at work and at home, decreased work engagement (e.g., Cheng, Mauno & Lee, 2014) and burnout (Evans, Bryant, Owens & Koukos, 2004; Wallace, Lee & Lee, 2010).

Engagement Coping

In contrast, an individual can utilize engagement coping strategies. Typical examples of such include active coping, planning or searching for instrumental support. These strategies are „aimed at dealing with the stressor or related emotions“ (Carver & Connor-Smith, 2010, p. 685). Furthermore, in accordance with the self-regulation of behavior theory, engagement coping can be understood as „continued engagement with goals that the stressor is threatening“ (Carver & Scheier, 1998, p. 214), which implies active attempts at maintaining a set goal. Engagement coping comprises both problem-focused coping (problem-solving) and variants of emotion-focused coping (emotion regulation; see Lazarus & Folkman, 1984). The strategy of active coping is characterized by increased efforts and active and directed actions (Carver et al., 1989). Planning, however, involves reflecting upon ways in which a demand/problem can be solved. According to Carver and Scheier (1998), the strategy of searching for instrumental support is aimed at receiving information, advice or assistance.

All of these strategies are considered problem-focused coping, but they have the added benefit of being helpful in calming emotions (Skinner et al., 2005). Moreover, in conformity with Skinner et al. (2005), engagement coping strategies enable an individual worker to accumulate coping resources such as self-confidence or trust in others. Thus, moving towards an intended goal is linked to positive affect (Carver & Vargas, 2011). Confirming these theoretical considerations, empirical studies have shown that engagement coping strategies are positively related to worker well-being, such as lower levels of burnout (Wallace et al., 2010), higher levels of work engagement (Rothmann, Jorgensen & Hill, 2011) and higher job satisfaction (Welbourne, Eggerth, Hartley, Andrew & Sanchez, 2007).

Self-Endangering Work Behaviours

The goal commitment behaviour that is characteris-

tic of engagement strategies can also be found in self-endangering work behaviours. The concept of self-endangerment was initially developed and published by Peters (2011) and Krause, Dorsemagen, Stadlinger, and Baeriswyl (2012). Self-endangering work behaviours are defined as „actions that aim to deal with work-related demands but simultaneously increase the likelihood of health problems and impede necessary recovery from work-related stress“ (Dettmers et al., 2016, p. 28). Additionally, the concept implies the display of work behaviours that go beyond contractual arrangements (e.g., Peters, 2011). Krause et al. (2015) proposed eight different self-endangering coping behaviours: prolonging working hours, intensifying working hours, using substances for recuperation, using stimulating substances, working despite illness, faking, lowering the quality of work and bypassing safety standards.

All of these eight facets have the following in common: Self-endangering work behaviours, such as using stimulating substances, are *behavioural* attempts to overcome threatening work demands (*problem-focused*) and, consequently, to maintain set work goals (*engagement coping*). This purpose can be realized by different mechanisms, such as through engagement in substantial additional effort, producing reduced quality, providing untruthful information or omitting important planned operation steps (safety standards). With respect to using substances for recuperation, employees consume drugs or other substances in order to feel powerful again the next day (Dettmers et al., 2016; Krause et al., 2015).

However, all of these strategies increase the probabilities for adverse health effects and impairment of long-term ability to work (Dettmers et al., 2016). This results from either engaging in risky behaviour or by ignoring recovery needs. According to Hockey (1997), use of active, goal-oriented coping efforts under extreme stress conditions is connected with an increase in energetic costs and occurs at the expense of other individual and biological goals such as well-being and rest. In the case of self-endangering coping, employees widely ignore their own needs to recover (Krause et al., 2015). Off-work recovery, in turn, plays a critical role in the relationship between acute load reactions due to job stressors and chronic health impairments (Geurts & Sonnentag, 2006). Thus, self-endangering strategies cannot be sustained in the long term: „Negative long-term effects on health and well-being are inevitable“ (Dettmers et al., 2016, p. 50).

Empirical findings have shown that self-endangering work behaviours are favoured in the presence of certain aspects of a work situation. For example, Chevalier and Kaluza (2015) found that constantly increasing and unrealistic work goals (i.e., goal spirals) that are oriented towards market growth rather than

towards the performance capabilities of employees are directly connected with self-endangering strategies. Furthermore, they demonstrated that overall flexibility in setting working time (i.e., the absence of fixed workdays and fixed starting and ending times) and poor handling of overtime (i.e., a lack of payment/compensation for overtime) also increased the likelihood of self-endangering work behaviours. Astvik and Melin (2012) showed that employees who utilize more of such strategies have more complex work demands and less control over demands and resources as well as less social support. Thus, the impact of situational context should be further examined, in addition to the influence of personality and appraisal (see Carver & Vargas, 2011).

Moreover, in accordance with Dettmers et al. (2016) the concept of self-endangering work-behaviour may resemble other constructs in the literature on organizational behaviour, such as workaholism (Krause et al., 2012; Schaufeli, Taris & van Rhenen, 2008). However, there are significant differences between the phenomena being discussed. The „essence of the construct“ of workaholism „is an inner drive to work“ (Dettmers et al., 2016, p. 32; Schaufeli et al., 2008). „This inner drive or addiction component is not considered to be part of the concept of self-endangering work behavior presented here“ (Dettmers et al., 2016, p. 32). Rather, self-endangering work behaviour is a coping reaction to excessive work demands, specifically under the condition of a workplace that has high requirements of self-regulation (Baeriswyl et al., 2014; Krause et al., 2012, 2015). However, regardless of these dissimilarities in the „underlying causes, the behavioral consequences of workaholism may resemble self-endangering work behaviors in many ways“ (Dettmers et al., 2016, p. 32). For a more detailed overview we refer to Dettmers et al. (2016).

Due to their broad applicability and their great relevance in various professional fields, our study focused on the following four issues: Intensification of working hours, working despite illness, using stimulating substances and prolonging working hours. Intensification of working hours means working on several tasks at the same time, and performing tasks more rapidly than is typical (Korunka & Kubicek, 2013; Kubicek et al., 2015). Working despite illness includes going to work when suffering from a perceived illness, i.e., neglecting the need to recover from ill health (e.g., Aronsson, Gustafsson & Dallner, 2000; Hägerbäumer, 2011). In agreement with Kowalski (2015), the third behaviour, use of stimulating substances, includes both the socially accepted consumption of caffeine and alcohol and the misuse of prescription medicines and illegal drugs. Employees who exhibit this type of behaviour may be attempting to maintain or optimize their mental performance (Franke et al., 2013; Kowal-

ski, 2015), improve their learning capabilities, and / or manipulate their memory function or their current waking state (Kowalski, 2015). Finally, prolonging working hours includes shortening of recovery periods, working overtime, reducing private and family activities and being constantly available to address work-related issues (Dettmers, Vahle-Hinz, Bamberg, Friedrich & Keller, 2016; Dettmers et al., 2016; Krause et al., 2012, 2015). We assume that the concept of prolonging working hours actually includes two different aspects and should therefore be divided into two categories. The first category represents the extension of working hours, including working overtime and always being available to address work-related issues. The second category can be defined as refraining from recovery/leisure activities. Refraining from recovery/leisure activities can include the active cancellation of leisure-, family-oriented and recreational activities in order to get work done.

First studies have proven the health-impairing effects of these self-endangering work behaviours. Baeriswyl et al. (2014) showed that the self-endangering strategy of “working despite illness” had a significantly positive effect on somatic complaints. The relationship is also partially mediated by burnout. Chevalier and Kaluza (2015) showed that self-endangering strategies play a primary role in the explication of psychological and physical strain and partially mediated relationships among target spirals and lower levels of job satisfaction, work-life balance and habitual well-being, in addition to higher levels of cognitive stress and burnout. Astvik and Melin (2012) and Melin et al. (2014) also demonstrated that employees using such strategies suffer more often from stress-related symptoms and sleeping problems and experience tiredness/lack of recuperation while showing lower levels of “satisfaction with service quality” (Astvik & Melin, 2012) or work-life balance (Melin et al., 2014). The findings of presenteeism research have also indicated an adverse effect on health (Aronsson et al., 2000; Bergström, Bodin, Hagberg, Aronsson & Josephson, 2009; Gustafsson & Marklund, 2014; Kivimäki et al., 2005).

Self-endangering work behaviours can be contrasted with the above-discussed coping strategies associated with the self-regulation of behavior theory (Carver & Scheier, 1998). While self-endangering work behaviour resembles an engagement coping strategy with its goal orientation and overall purpose, it is clearly maladaptive. For a summary of coping strategies, see Table 1.

Summary and Hypotheses

Taken together, disengagement coping strategies are characterized by the abandonment of goals (see Ta-

Table 1: Comparison of Self-endangering Work Behaviours and Engagement and Disengagement Coping Based on Self-Regulation of Behavior Theory.

Type of Coping	Definition	Examples	Relevant Dimensions		
			Goal Orientation	Adaptiveness	Purpose of the Strategy
Self-endangering work behaviours	„Actions that aim to deal with work-related demands but simultaneously increase the likelihood of health problems and impede necessary recovery from work-related stress“	Intensification of working hours, working despite illness, using stimulating substances, prolonging working hours	Goal-directed/ Direct action	Maladaptive	Problem-focused
Engagement coping	Strategies „aimed at dealing with the stressor or related emotions“	Use of instrumental social support, active coping, planning	Goal-directed/ Direct action	Adaptive	„problem-focused coping and some forms of emotion-focused coping“*
Disengagement	Strategies „aimed at escaping the threat or related emotions“	Mental disengagement, denial, behavioral disengagement	Disengagement	Maladaptive in most situations; however, adaptive in circumstances where additional effort would be useless	Often emotion-focused

* (Carver & Connor-Smith, 2010, p. 685.)

Note: Carver & Connor-Smith, 2010, p. 685; Dettmers et al., 2016, p. 28.

ble 1). They are often emotion-focused and in many cases are maladaptive. Engagement coping is goal-directed, problem-focused or emotion-focused and is typically adaptive. Self-endangering work behaviours share the goal orientation of engagement coping strategies. They are problem-focused and can simultaneously help calm negative emotions. Nonetheless, the above discussion clearly shows that self-endangering strategies 1) have cost-intensive qualities that differ from those of other, health-protecting engagement and problem-focused strategies (e.g., Wallace et al., 2010) and 2) constitute an approach that is not constructive for employee well-being or for the long-term ability to work. Instead, such strategies are maladaptive (see also Baeriswyl et al., 2014; Hägerbäumer, 2011; Krause et al., 2015). Furthermore, we assume that, similar to disengagement coping strategies (e.g., Cheng et al., 2014), self-endangering strategies can be linked to adverse health effects. However, the adverse health effects of disengagement coping strategies do not

result from the same mechanism. Rather, it is expected that disengagement strategies are detrimental because an analysis of a current (work) situation is absent and / or because a lack of concrete actions can result in additional or exacerbated future problems (Carver & Connor-Smith, 2010; Carver & Scheier, 1998). Self-endangering strategies are harmful because they ignore recovery needs and involve risky behaviours. Given that background, we hypothesize the following:

Hypothesis 1: Disengagement coping strategies (behavioral disengagement, mental disengagement, and denial) are positively associated with emotional exhaustion (H1a) and psychosomatic complaints (H1b).

Hypothesis 2: Engagement coping strategies (active coping, planning, and use of instrumental social support) are negatively associated with emotional exhaustion (H2a) and psychosomatic complaints (H2b).

Hypothesis 3: *Self-endangering work behaviours (intensification of working hours, working despite illness, use of stimulating substances, and prolonging working hours) are positively associated with emotional exhaustion (H3a) and psychosomatic complaints (H3b).*

Methods

Participants and Procedure

To test our hypotheses, we used an online questionnaire. Due to the subject of this study, we were particularly interested in dependent full- or part-time employees with a certain degree of autonomy or, respectively, self-regulation. We assumed that these work characteristics can be applied to highly qualified professional groups such as engineers, architects, computer scientists, advertisers, researchers and lawyers. To acquire such employees, we made use of the following acquisition strategy. First, we encouraged multipliers to announce our study. In doing so, we contacted the boards of four professional associations relevant to our target group: Association of German Engineers (VDI), Association of German Interior Designers (BDIA), German Informatics Society (GI), and German Association of Inspection Engineers (VPI). We also contacted the Chamber of Labour (Bremen). Second, to reach employees who could not be contacted using the above means (e.g., scientists, lawyers, and advertisers), we sent personal e-mails and posted flyers.

Using this acquisition strategy, 1075 individuals opened the online link to our questionnaire: 595 individuals completed the whole coping item section, and 569 individuals completed the whole questionnaire. Notably, using the above strategy, we were not able to prevent the participation of self-employed workers ($n = 67$). However, based on conceptual considerations, self-employed workers were not taken into account in our analysis. Additionally, 17 respondents were excluded because of a lack of an appropriate occupation (e.g., unemployed, hourly employed workers, or students), outlier responses (e.g., an unrealistic amount of working hours of more than 160 working hours/week or an age older than 70 years) or low data quality (e.g., a response pattern that involved consistently ticking the same number on many Likert scales). Therefore, in the end, we analysed a sample size of 485 employees. The questionnaire required approximately 15-20 minutes to complete.

Of the analysed employees, 59.2 % were male. The mean age of the employees was 40.55 years ($SD = 10.38$), with a range from 19 to 65 years. Approximately 90 % of the employees had a university entrance qualification (74.4 %) or an advanced technical college entrance qualification (16.1 %). In addition,

more than 80 % had a university (50.3 %) or advanced technical college degree (30.7 %). Approximately 24.7 % had additionally or exclusively finished vocational training, and only 0.6 % had no formal vocational qualifications. Moreover, 86.8 % of the employees were categorized as full-time workers. On average, the employees worked 37.4 hours per week ($SD = 5.47$) and had worked at their company for 8.57 years ($SD = 8.51$). For 58.6 % of the employees, working hours were not externally controlled. Furthermore, 89.1 % were not contractually obliged to work on weekends; 81.9 % were partly or fully free to make their own decisions; 85.3 % could partly or fully plan their work; and 84.3 % could partly or fully decide what work methods to use. Finally, 65.6 % could often or always decide for themselves how long to work, and 56.7 % could decide when to work.

Measurements

Self-Endangering Work Behaviours

We took questionnaire items from the scales proposed and tested by Krause et al. (2015) to study the following four facets of self-endangering work behaviour: *Intensification of working hours*, *working despite illness*, *use of stimulating substances* and *prolonging working hours*. For *prolonging working hours*, we developed nine additional items to obtain broader understanding of these behaviours. In accordance with Krause et al. (2015), we also used the interview study reported by Beyeler (2013) for additional item generation.

Intensification of working hours. Three items were used to assess the dimension *intensification of working hours*. A sample item is „I have worked at a pace and intensity that I felt to be a strain.“ The internal consistency of this subscale was $\alpha = .92$.

Working despite illness. In accordance with Krause et al. (2015), *working despite illness* was measured using six items from the original scale of Hägerbäumer (2011). An example item is „I have gone to work despite being ill.“ (Cronbach's $\alpha = .91$)

Use of stimulating substances. To evaluate the frequency of *use of stimulating substances*, three items were used („I have consumed substances (e.g., alcohol, caffeine, nicotine, medications, other drugs) ... to be more productive or efficient at work.“ (Cronbach's $\alpha = .91$).

Prolonging working hours. *Prolonging working hours* was investigated by means of 15 items. Extension of working hours was assessed through eight of the items. A sample item is „I have made myself available for my superiors, co-workers, and/or clients during my leisure time.“ Refraining from recovery/leisure activities was evaluated by means of seven items. A samp-

le item is „I have cancelled leisure pursuits to work instead“. The Cronbach's α values for the present study were $\alpha = .88$ for extension of working hours and $\alpha = .89$ for refraining from recovery/leisure activities.

All the self-endangering items were scored on a five-point Likert scale that ranged from 1 („rarely/never“) to 5 („very often“). In all cases, the workers were asked to report their frequencies of various behaviours, such as working overtime, over the previous three months.

Measurements of Engagement and Disengagement Coping

Engagement coping. The engagement coping strategies *active coping* (Cronbach's $\alpha = .70$), *planning* (Cronbach's $\alpha = .87$) and *use of instrumental social support* (Cronbach's $\alpha = .81$) were measured with a German version of the COPE Inventory from Carver et al. (1989) (Kälin, 1995). For the current study, all the items were reformulated from present tense to present perfect tense to identify non-dispositional coping (University of Miami, Department of Psychology, 2007). The respondents were asked to indicate their frequencies of different coping strategies during the previous three months. Each of the subscales consisted of four items. Carver et al. (1989) found that the items measuring active coping and planning loaded on the same factor. For that reason, we combined the eight items, resulting in a Cronbach's $\alpha = .88$. All the coping strategies were measured on a five-point Likert scale with response categories ranging from 1 („rarely/never“) to 5 („very often“). An item example is „I have tried to get advice from someone about what to do“ (use of instrumental social support).

Disengagement coping. The disengagement approaches *behavioural* and *mental disengagement* and *denial* were also evaluated using the COPE Inventory (Carver et al., 1989; German Kälin, 1995). An example item for denial is „I have said to myself 'this isn't real'“. Again, each of the subscales consisted of four items. With the exception of mental disengagement (Cronbach's $\alpha = .58$), the internal consistency of the subscales was good, ranging from $\alpha = .76$ (for *behavioural disengagement*) to $\alpha = .80$ (for *denial*). In the current study, *mental disengagement* was removed from further analyses due to its low Cronbach's α value.

Health Indicators

Emotional exhaustion. Nine items from the Maslach Burnout Inventory (MBI; German Enzmann & Kleiber, 1989; Maslach & Jackson, 1981) were applied to examine the degree of emotional exhaustion. An example item is „I feel used up at the end of the workday“. A reliability analysis revealed a Cronbach's α of .91. The

items were scored on a seven-point Likert scale (1 = „never“; 7 = „daily“).

Psychosomatic complaints. Psychosomatic complaints were measured on the „Psychosomatic Complaints in a non-clinical context“ scale developed by Mohr and Müller (2010), which consists of 20 items. On a five-point Likert scale (1 = „never“ to 5 = „almost every day“), the extent to which the respondents suffered from various psychosomatic complaints, including headaches, nausea or backache, was evaluated. In the present study, the Cronbach's alpha of this scale was .92.

Work Demands and Work Resources

Working conditions. Work demands were operationalized by quantitative workload (COPSOQ; Nübling, Stöbel, Hasselhorn, Michaelis & Hofmann, 2005) and role conflict (German Wohlbold, 2005; Rizzo, House & Lirtzman, 1970). Work resources were operationalized by social support from superiors (SALSA; Rimann & Udriș, 1997), autonomy and feedback (both: WDQ; German Stegmann et al., 2010; Morgeson & Humphrey, 2006). Quantitative workload consisted of four items from the COPSOQ-Scale, e.g., „How often do you not have time to complete all your work tasks?“ A five-point Likert scale was used, ranging from 1 („never/almost never“) to 5 („always“). The role conflict subscale involved eight items, which were scored on a seven-point Likert scale (1 = „strongly disagree“ to 7 = „strongly agree“). A sample item is „I work on unnecessary things.“ Social support from superiors was measured with three items that were rated on a five-point Likert scale (1 = „not at all“, 5 = „completely“), e.g., „To what extent can you rely on supervisors when problems occur at work?“ To measure autonomy, we used nine items. A sample item is „The job allows me to decide on the order in which things are done on the job.“ The scale feedback consisted of two subscales: „Feedback From Job“ (three items) and „Feedback From Others“ (three items). An example item is „The job itself provides feedback on my performance“. Both the autonomy and the feedback items were rated on a five-point Likert scale that ranged from 1 = „I do not agree at all“ to 5 = „I fully agree“. To ensure a parsimonious solution, we decided to combine the quantitative workload and role conflict scales to one job demand factor, and we also combined the scales social support, autonomy and feedback to one job resources factor. The job demand scale showed a Cronbach's alpha of .89, while the job resources factor resulted in a Cronbach's alpha of .90.

Control variables. In addition to the predictor and criterion variables, some control variables were surveyed. For well-being, we assessed the effects of age, sex (male = „0“; female = „1“), tenure and educational qualification. In addition, we considered some varia-

bles that are relevant in the context of flexible work (see, e.g., Allvin et al., 2011). This includes the possibility to decide autonomously when and how long to work (i.e., working time flexibility), engagement in contractually regulated home-working and type of employment (part-time = „0“; full-time = „1“). Working time flexibility was assessed by means of two items developed by Janßen and Nachreiner (2004) („Do you have control over the time frame of your work – when you could work?“ and „Do you have control over the length of your work time – how long you work in a day?“; Response scale: 1 = „never“ to 4 = „always“). To measure contractually regulated home-working, we made use of an item developed by the authors [„Does your contract of employment include that you work from home (tele-/home-working, home-working)?“; Response scale: 1 = „no“ to 3 = „completely“].

Data Analysis

To examine the factor structure of self-endangering work behaviours and to investigate their empirical distinctness from engagement and disengagement coping, we conducted a series of confirmatory factor analyses. First, we made use of confirmatory factor analysis to assess the self-endangering items. The final aims were a clear factor structure and the removal of redundant items. As recommended by Hair, Black, Babin, and Anderson (2014), factor loading should be ideally .70 or higher and at least .50. As such, we used a value of .70 as an inclusion criterion. Items with lower values (< .70) were removed. Next, to confirm that self-endangering coping differs empirically from engagement and disengagement coping, we performed additional second-order confirmatory factor analyses. We used ML-based fit indices for estimation. As recommended by Hu and Bentler (1999), we made use of the SRMR and, in addition, the CFI as well as the RMSEA indices. In contrast to the χ^2 statistic – which rises with increasing sample size, leading to a significant χ^2 statistic and, as a consequence, to an incorrect rejection of a plausible model (Schermelleh-Engel, Moosbrugger & Müller, 2005) – SRMR, CFI, RMSEA indices are less affected by the sample size (Hu & Bentler, 1999). Regarding CFI, Hu and Bentler (1999) suggested a cut-off value near .95. In the case of SRMR, a cut-off value near .08 and in the case of RMSEA, .06 is advised.

The effect of self-endangering as well as engagement and disengagement coping strategies on emotional exhaustion and psychosomatic complaints was estimated by means of hierarchical regression analysis. The statistical strategy encompassed four steps. In the first step, the relevant control variables were entered. In the second step, work demands and resources were inserted. In the third step, engagement

coping and disengagement coping strategies were added. Finally, in the fourth step, self-endangering coping strategies were integrated. This procedure made it possible to examine the incremental variance of self-endangering coping strategies in comparison with traditional engagement and disengagement coping as well as work demands and work resources.

Results

Confirmatory Factor Analyses

Confirmatory factor analyses with self-endangering items confirmed five different first-order factors. After item reduction, the first factor (intensification of working hours) contained three items. The second factor (working despite illness,) included five items. The third factor (using stimulating substances) comprised three items. The fourth factor (extension of working hours) contained four items. Finally, the fifth factor (refraining from recovery/leisure activities) covered six items. The five first-order factor model showed a good fit ($\chi^2 = 452.19$, $df = 179$, $\chi^2/df = 2.526$; $p < .001$, SRMR = .05, RMSEA = .06, CFI = .95). Internal consistencies were good, ranging from .83 to .92. The final self-endangering item collection is presented in appendix (Table A1).

The second-order confirmatory factor analysis included self-endangering behaviours, engagement coping and disengagement coping as second-order factors. Again, items that strongly deviated from the cut-off (< 0.70) were removed (this concerns the COPE Inventory items). Additionally, the scale use of instrumental social support was omitted because the correct categorization of this COPE scale remained unclear (see also Carver & Scheier, 1998). The analysed second-order model yielded a just respectable model fit ($\chi^2 = 1212.66$, $df = 485$, $\chi^2/df = 2.500$; $p < .001$, SRMR = .08, RMSEA = .06, CFI = .92). Furthermore, we examined a measurement model that included the eight separate coping scales. The fit of the eight first-order solution was significantly better than that of the three second-order solution ($\chi^2 = 1056.63$, $df = 467$, $\chi^2/df = 2.262$; $p < .001$, SRMR = .06; RMSEA = .05, CFI = .95). Consequently, we decided to use the eight separate coping scales for our regression analysis.

Correlations Among Study Variables

Before the hypotheses were examined, the descriptive statistics and the correlations of all the study variables were analysed. Table 2 contains their means and standard deviations and correlations. Intensification of working hours, working despite illness, use of stimulating substances, excessive working hours and

Table 2: Means, Standard Deviations and Correlations Among Study Variables.

	M	SD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 Sex			1																	
2 Tenure	9.56	8.56	-.04	1																
3 Technical college			-.15**	.01	1															
4 University degree			.00	-.09*	-.57**	1														
5 Working time flexibility	2.65	0.76	-.18**	-.04	.05	.11*	1													
6 Contractually regulated home-working			-.08	-.01	.09*	-.06	.09*	1												
7 Full-/Part-time employment			-.52**	-.16*	.07	.03	.08	-.06	1											
8 Demands	3.19	1.08	-.12*	-.07	.08	-.07	-.14**	-.06	.18**	1										
9 Resources	3.58	0.66	-.02	.01	-.04	.11*	.53**	.10*	.00	-.47**	1									
10 Active coping/planning	3.58	0.95	.11*	-.11*	-.01	.12*	.15**	.08	.07	.14**	.15**	1								
11 Denial	1.79	0.86	-.02	.05	.00	-.20**	-.14**	-.09	.11*	.43**	-.53**	-.09	1							
12 Behavioral disengagement	1.64	0.81	.04	.05	-.04	-.15**	-.15**	-.07	.05	.45**	-.57**	-.08	.66**	1						
13 Intensification of working hours	2.86	1.04	.12**	.06	-.01	-.06	-.20**	-.06	.05	.51**	-.51**	.12*	.36**	.58**	1					
14 Working despite illness	2.07	0.95	.16**	-.02	-.05	-.12*	-.27**	-.05	.06	.57**	-.22**	.09*	.54**	.53**	.45**	1				
15 Use of stimulating substances	1.66	1.02	.06	-.07	-.09*	-.05	-.12**	.05	-.01	.21**	-.17**	.09	.28**	.28**	.25**	.55**	1			
16 Extension of working hours	2.74	1.05	-.09	.04	-.04	.07	-.02	.09	.14**	.51**	.05	.14**	.15**	.10*	.40**	.58**	.19**	1		
17 Refraining from recovery/leisure activities	2.52	0.96	-.01	.02	-.05	.05	-.11*	.02	.16**	.43**	-.17**	.12**	.24**	.27**	.56**	.42**	.29**	.73**	1	
18 Emotional exhaustion	3.24	1.55	.09*	-.04	.00	-.11*	-.22**	-.08	.12**	.58**	-.42**	.00	.45**	.54**	.60**	.44**	.57**	.29**	.46**	1
19 Psychosomatic complaints	2.15	0.71	.26**	.05	-.04	-.15**	-.18**	-.05	.05	.56**	-.53**	-.02	.55**	.41**	.44**	.43**	.41**	.09*	.28**	.66**

Note: $n = 485$; Sex (male = 0^a , female = 1^a); Part-time = 0^a , Full-time = 1^a ; $^*p < .05$ and $^{**}p < .01$.

refraining from recovery/leisure activities were correlated significantly and positively with the other coping strategies, but self-endangering work behaviours and disengagement coping had stronger associations. In the case of use of stimulating substances, there was a positive correlation with disengagement strategies, but not with active coping/planning. In addition, the five self-endangering work behaviour scales were correlated strongly with one another, more so than with the other coping scales. As suggested, we found the five self-endangering strategies – in addition to the disengagement coping strategies of *behavioral disengagement* and *denial* – to be significantly and positively correlated with emotional exhaustion and psychosomatic complaints. By contrast, active coping/planning were not correlated with the health outcomes.

Coping and Emotional Exhaustion

Regression analyses with emotional exhaustion as the dependent variable revealed the significant effects of intensification of working hours ($\beta = .28^{**}$), use of stimulating substances ($\beta = .14^{**}$), refraining from recovery/leisure activities ($\beta = .16^{**}$) and behavioral disengagement ($\beta = .19^{**}$) over and above the controls and working demands, as well as. This finding indicates that those workers who used these coping forms to achieve work goals and to address work demands were the same workers who reported higher levels of emotional exhaustion. However, extension of working hours was negatively linked to emotional exhaustion ($\beta = -.12^*$). The engagement strategy active coping/planning had a small but significant negative impact when controlling for the other study variables. When the five self-endangering coping strategies were inserted into the regression analyses (step four), a significant increase resulted in the R^2 (approximately 11 %; $p < 0.01$). These results support our hypothesis 3. Table 3 shows the outcomes.

Coping and Psychosomatic Complaints

The same regression analyses were executed with psychosomatic complaints as the dependent variable. Intensification of working hours ($\beta = .19^{**}$), working despite illness ($\beta = .17^{**}$), use of stimulating substances ($\beta = .24^{**}$) were significant and positive predictors. The more workers used these self-endangering coping strategies, the more they suffered from psychosomatic complaints, such as backaches. Moreover, behavioral disengagement had a positive effect ($\beta = .10^*$) and active coping/planning had a small but significant negative effect on psychosomatic complaints ($\beta = -.08^*$) when controlling for the other study variables. Again, extension of working hours was negatively related to psychosomatic complaints ($\beta = -.17^{**}$). As expected,

self-endangering coping strategies were associated with psychosomatic complaints over and above the contributions of the relevant controls, work demands and resources as well as the disengagement and engagement coping forms measured by the COPE Inventory ($\Delta R^2 = 12$, $p < .001$), thus explaining 12 % of the additional variance in psychosomatic complaints. Table 3 summarizes the regression results.

Discussion

Flexible work is an increasing issue in the world of work (Allvin et al., 2011; Dewe et al., 2010; Krause et al., 2015; Näswall et al., 2008). In a new working context in which employees must comply with a strong need for self-regulation and high subsequent requirements, attention should be paid to employees' work behaviours or to their reactions in coping with enhanced working demands (Astvik & Melin, 2012; Dettmers et al., 2016; Krause et al., 2015). It is assumed that specific aspects of flexible work heighten the likelihood of self-endangering work behaviours (Allvin et al., 2011; Dettmers et al., 2016; Krause et al., 2015). These self-endangering work behaviours received particular attention in our investigation.

Our findings offer strong support for the health-impairing effects of self-endangering work strategies. Self-endangering coping has a positive relationship with emotional exhaustion and psychosomatic complaints. These findings are consistent with earlier results (Astvik & Melin, 2012; Baeriswyl et al., 2014; Chevalier & Kaluza, 2015; Hägerbäumer, 2011; Melin et al., 2014). The health-impairing effects of the considered self-endangering work behaviours can be explained by the overuse of resources and insufficient recovery, that is, high costs (e.g., Geurts & Sonnentag, 2006; Hockey, 1997; Krause et al., 2015). As Geurts and Sonnentag (2006) posited, working overtime and cognitive processes such as rumination may interfere with off-work recovery. The absence of external recovery (for instance, during weekends) might lead to a situation in which acute load reactions due to job stressors are transformed into more chronic health impairments.

As mentioned above and as shown in Table 3, negative, significant relationships between the strategy extension of working hours, emotional exhaustion and psychosomatic complaints have been found. These findings are not consistent with our hypothesis. The bivariate correlations between extension of working hours and the outcome variables are $r = .29^{**}$ for emotional exhaustion and $r = .09^*$ for psychosomatic complaints (see Table 2). When running hierarchical regression analysis or partial correlations with refraining from recovery/leisure activities as a second predictor, a negative and significant impact on the health outcomes

Table 3: Summary of Hierarchical Regression Analysis for Coping Strategies Predicting Health Complaints.

Step and predictor	Emotional exhaustion				Psychosomatic complaints			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1 Sex	.09*	.15**	.14**	.07*	.27**	.31**	.30**	.25**
Tenure	-.04	.00	-.02	-.04	.04	.07	.05	.06
Technical college	-.07	-.09*	-.03	-.01	-.11*	-.12*	-.08	-.04
University degree	-.14*	-.11*	-.04	-.05	-.18**	-.16**	-.10*	-.06
Working time flexibility	-.20**	-.07	-.07	-.02	-.12**	-.02	-.01	.04
Contractually regulated home-working	-.05	-.01	.00	-.01	.01	.04	.05	.04
Full-/Part-time employment	.17**	.09*	.08*	.07*	.14**	.10*	.09*	.09*
2 Demands		.50**	.38**	.23**		.31**	.22**	.12*
Resources		-.15**	-.09*	-.06		-.17**	-.12*	-.08
3 Active coping/planning			-.02	-.06*			-.04	-.08*
Denial			.06	.01			.07	.01
Behavioral disengagement			.27**	.19**			.18**	.10*
4 Intensification of working hours				.28**				.19**
Working despite illness				.06				.17**
Use of stimulating substances				.14**				.24**
Extension of working hours				-.12*				-.17**
Refraining from recovery/leisure activities				.16**				.07
R ²	.09	.40	.47	.58	.13	.28	.32	.44
Adjusted R ²	.08	.39	.46	.56	.11	.26	.30	.42
ΔR ²	.09**	.31**	.07**	.11**	.15**	.15**	.04**	.12**

Note: $n = 485$; Coefficients are the standardized beta weights at each step; Sex (male = „0“; female = „1“); Part-time = „0“, Full-time = „1“; * $p < .05$ and ** $p < .01$.

appears. However, keeping the explanations provided by Pandey and Elliott (2010) in mind, we suggest that the result of our regression analysis can be traced back to a suppressor effect.

In our study, engagement coping strategies had only a minimal health-protecting effect. However, the findings of Rothmann et al. (2011), Wallace et al. (2010) and Welbourne et al. (2007) also supported the health protection perspective. The small effect can probably be explained by the fact that even classical engagement strategies, such as problem solving, are linked to costs, which is why the protective effects are less pronounced (Hockey, 1997; Shimazu & Kosugi, 2005). However, the costs of classical active coping should

be less than are those of self-endangering strategies. In accordance with our suppositions, disengagement coping was positively connected to health complaints. This result is supported by previous research (e.g., Evans et al., 2004; Wallace et al., 2010). In addition, our results are consistent with the self-regulation of behavior theory (Carver & Scheier, 1998), which indicates that merely abandoning a goal might negatively affect individual well-being. Of course, rejecting a goal might be sensible, such as when such rejection leads to the setting of new targets (Carver & Vargas, 2011). However, the used items only included disengagement and denial. In the working context, disengagement and denial indicate insufficiency or even the failure to

address the (threatening) situation, thus reinforcing further distress over the long run (Carver & Connor-Smith, 2010; Carver & Scheier, 1998). Additionally, we could confirm that self-endangering work behaviours explain incremental amounts of variance in emotional exhaustion (11 %) and psychosomatic complaints (12 %), supporting the assumption that self-endangering coping strategies have a somewhat different, cost-intensive quality. In summary, our results deliver recommendations for practice as well as for research.

Implications for Research and Practice

Theoretically, we were able to demonstrate that self-endangering work behaviours can, first, be distinguished from other coping strategies; second, they explain an incremental amount of variance in employee health complaints. Therefore, we recommend the use not only of known coping questionnaires, such as the COPE (Carver et al., 1989), but also of newly developed scales, such as the established subscales of self-endangering work behaviour (Krause et al., 2015), in future stress and coping research or in employee surveys within companies. In this way, we can obtain a better overview of workers' thinking, behaviours and health, which we must have to develop specific stress-reducing interventions (see also Astvik & Melin, 2012; Dewe et al., 2010; Peiró, 2008). To obtain a better understanding of psychological stress processes, existing stress and coping theories should also be supplemented by coping strategies, which become more important under flexible working conditions. As demonstrated in the present study, self-endangering work behaviours might be closely linked to the transactional stress model (Lazarus & Folkman, 1984) and the self-regulation of behavior theory (Carver & Scheier, 1998; Carver et al., 1989). Future research might aim to extend the nomological network of self-endangering work behaviours. Additional studies are required to examine the internal and external demands that exacerbate and the resources that minimize the occurrence of self-endangering work behaviours. In the present study, we focused on the health-related effects; it would also be interesting to analyse the associations among self-endangering work behaviours, further coping strategies and other outcomes, such as performance or work-family conflicts.

Practically, on the basis of our findings, we recommend that companies in which flexible work is common practice monitor their employees for the adverse effects that can result from flexible working conditions, which include (apart from direct health effects) the consideration of potential changes in workers' thinking and behaviours, i.e., coping strategies. Because a reduction in self-endangering work behaviours can result in health complaints being generally

minimized, organizations and work and organizational psychologists should always integrate coping, and particularly self-endangering behaviours, into their stress interventions (see also Krause et al., 2015).

Both person-related and work design-related stress interventions are necessary (see, e.g., Bamberg & Busch, 2006). Person-related stress interventions might include fostering the awareness and sensitization of leaders, management and employees. Employees should be trained in health-promoting self-regulation (Krause et al., 2015), including functional stress management (see, e.g., Astvik & Melin, 2012; Busch, Cao, Clasen & Deci, 2014). In workshops, the psychological mechanism (e.g., fear of personal failure) underlying self-endangering work behaviours should be discussed together, and work goals might be considered with regard to their relevance and feasibility (e.g., Busch et al., 2014).

However, such person-related stress interventions will be insufficient; organizations must ensure that conditions for workers' self-management are optimal (Krause et al., 2015). Specific leadership training should be implemented. Leaders should also gain a better feeling for the psychological mechanism underlying self-endangering work behaviours. Moreover, the work conditions and the framework for self-regulation must be considered and optimized when necessary, including, in particular, a reflection on perhaps unclear and unachievable targets (e.g., Chevalier & Kaluza, 2015). Krause et al. (2015) supposed that self-endangering work behaviours might be understood as "early warning signs", suggesting that employees are overstrained or that conditions for self-regulation are insufficiently designed. According to these authors, self-endangering behaviours should form a part of organizational threat analysis. Work conditions should be designed such that workers are able to choose functional coping strategies to address goal achievement and work demands. Such a design also implies the provision of appropriate resources (see also Astvik & Melin, 2012).

Limitations and Suggestions for Further Research

Our study has a number of strengths, such as the context-specific sample and the substantial amount of evidence of incremental validity. Furthermore, we measured coping strategies that cannot be detected with traditional coping instruments. Dewe et al. (2010) complained that traditional coping checklists have been overused in coping research, resulting in failure to generate a broad and complex understanding of coping. Self-endangering work behaviours were initially determined by interview studies and case studies (e.g., Beyeler, 2013; Krause et al., 2012), and they can now be empirically analysed by means of the aforementioned

oned scales. Our study used these scales to obtain a detailed picture of the coping strategies used with flexible work. However, there were also certain limitations upon which further studies can improve. All our variables were measured with only one source, namely, one questionnaire, thereby creating the risk of common method biases (Podsakoff, MacKenzie, Lee & Podsakoff, 2003). Consequently, further studies should use different approaches to measure coping and health, such as participant observation (Dewe et al., 2010). In addition, the questionnaire was an online questionnaire, which means we had no control over which people completed the questionnaire, when they did so and under what conditions. Possible external factors might have distracted participants and thereby affected their response behaviours. We accounted for this limitation by excluding outliers and participants who showed noticeable response patterns. In our study, all the variables were only measured once at a single measurement time, which indicates a cross-sectional study that did not allow for causal conclusions. It can be reasonably assumed that there is also a reciprocal relationship between distress/mental health and coping strategies (Nielsen & Knardahl, 2014). Thus, longitudinal studies should be performed to investigate the long-term causal effects of coping strategies on health.

Conclusion

This study extends previous research by showing that different coping strategies in the context of flexible working conditions lead to different health effects and that self-endangering work strategies have negative health effects beyond those of other engagement and disengagement strategies. Those workers who use disengagement strategies or even self-endangering strategies to address demands within flexible working conditions have higher levels of health impairment. This study is the first to demonstrate that risks to health from self-endangerment exceed the risks of other coping strategies, such as denial. This finding confirms that self-endangering work behaviours should always be considered when investigating the general health situations of employees under flexible working conditions.

References

- Allvin, M., Aronsson, G., Hagström, T., Johansson, G. & Lundberg, U. (2011). *Work without boundaries. Psychological perspectives on the new working life*. Chichester, UK: Wiley-Blackwell.
- Aronsson, G., Astvik, W. & Gustafsson, K. (2014). Work conditions, recovery and health: A study among workers within pre-school, home care and social work. *British Journal of Social Work, 44*, 1654-1672. doi:10.1093/bjsw/bct036
- Aronsson, G., Gustafsson, K. & Dallner, M. (2000). Sick but yet at work. An empirical study of sickness presenteeism. *Journal of Epidemiology and Community Health, 54*, 502-509. doi:10.1136/jech.54.7.502
- Astvik, W. & Melin, M. (2012). Coping with the imbalance between job demands and resources: A study of different coping patterns and implications for health and quality in human service work. *Journal of Social Work, 13*, 357-360. doi:10.1177/1468017311434682
- Baeriswyl, S., Krause, A. & Kunz Heim, D. (2014). Arbeitsbelastungen, Selbstgefährdung und Gesundheit bei Lehrpersonen – eine Erweiterung des Job Demands-Resources Modells. *Empirische Pädagogik, 28*, 128-146.
- Bamberg, E. & Busch, C. (2006). Stressbezogene Interventionen in der Arbeitswelt. *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie A & O, 50*, 215-226. doi:10.1026/0932-4089.50.4.215
- Bergström, G., Bodin, L., Hagberg, J., Aronsson, G. & Josephson, M. (2009). Sickness presenteeism today, sickness absenteeism tomorrow? A prospective study on sickness presenteeism and future sickness absenteeism. *Journal of Occupational and Environmental Medicine, 51*, 629-638. doi:10.1097/JOM.0b013e3181a8281b
- Beyeler, C. (2013). *Das Spiel mit der Gesundheit. Auswirkungen indirekter Steuerung und interessierter Selbstgefährdung bei Projektleitenden* (Master thesis). Fachhochschule Nordwestschweiz, Hochschule für Angewandte Psychologie, Olten, Switzerland.
- Billings, A. G. & Moos, R. H. (1981). The role of coping responses and social resources in attenuating the stress of life events. *Journal of Behavioral Medicine, 4*, 139-157. doi:10.1007/BF00844267
- Busch, C., Cao, P., Clasen, J. & Deci, N. (2014). *Betriebliches Gesundheitsmanagement bei kultureller Vielfalt. Ein Stressmanagement-Programm für Service, Gewerbe und Produktion*. Berlin, Germany: Springer Verlag.
- Carver, C. S. & Connor-Smith, J. (2010). Personality and coping. *Annual Review of Psychology, 61*, 679-704. doi:10.1146/annurev.psych.093008.100352

- Carver, C. S. & Scheier, M. F. (1998). *On the self-regulation of behavior*. New York: Cambridge University Press.
- Carver, C. S., Scheier, M. F. & Pozo, C. (1992). Conceptualizing the process of coping with health problems. In H. S. Friedman (Ed.), *Hostility, coping, and health* (pp. 167-187). Washington, DC: American Psychological Association.
- Carver, C. S., Scheier, M. F. & Weintraub, J. K. (1989). Assessing coping strategies: A theoretically based approach. *Journal of Personality and Social Psychology*, *56*, 267-285. doi:10.1037/0022-3514.56.2.267
- Carver, C. S. & Vargas, S. (2011). Stress, coping, and health. In H. S. Friedman (Ed.), *The Oxford handbook of health psychology* (pp. 162-188). New York: Oxford University Press.
- Cheng, T., Mauno, S. & Lee, C. (2014). The buffering effect of coping strategies in the relationship between job insecurity and employee well-being. *Economic and Industrial Democracy*, *35*, 71-94. doi:10.1177/0143831X12463170
- Chevalier, A. & Kaluza, G. (2015). *Psychosozialer Stress am Arbeitsplatz: Indirekte Unternehmenssteuerung, selbstgefährdendes Verhalten and die Folgen für die Gesundheit*. *Gesundheitsmonitor*. Retrieved from https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/Projekte/17_Gesundheitsmonitor/Newsletter_Gesundheitsmonitor_selbstgefaehrendes_Verhalten_20150316pdf
- Dettmers, J., Deci, N., Baeriswyl, S., Berset, M. & Krause, A. (2016). Self-endangering work behavior. In M. Wiencke, S. Fischer & M. Cacace (eds.), *Healthy at work – Interdisciplinary perspectives*. Heidelberg: Springer Verlag.
- Dettmers, J., Vahle-Hinz, T., Bamberg, E., Friedrich, N. & Keller, M. (2016). Extended work availability and its relation with start-of-day mood and cortisol. *Journal of Occupational Health Psychology*, *21*, 105-118. doi:10.1037/a0039602
- Dewe, P. J., O'Driscoll, M. P. & Cooper, C. L. (2010). *Coping with work stress: A review and critique*. Chichester, UK: Wiley-Blackwell.
- Enzmann, D. & Kleiber, D. (1989). *Helfer-Leiden: Streß und Burnout in psychosozialen Berufen*. Heidelberg: Asanger.
- Eurofound (2012). Fifth European working conditions survey. Luxembourg: Publications Office of the European Union. Retrieved from http://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_publication/field_ef_document/ef1182en.pdf
- Evans, G. D., Bryant, N. E., Owens, J. S. & Koukos, K. (2004). Ethnic differences in burnout, coping, and intervention acceptability among childcare professionals. *Child and Youth Care Forum*, *33*, 349-371. doi:10.1023/B:CCAR.0000043040.54270.dd
- Franke, A. G., Bagusat, C., Dietz, P., Hoffmann, I., Simon, P., Ulrich, R. & Lieb, K. (2013). Use of illicit and prescription drugs for cognitive or mood enhancement among surgeons. *BMC Medicine*, *11*, 102. doi:10.1186/1741-7015-11-102
- Geurts, S. A. & Sonnentag, S. (2006). Recovery as an explanatory mechanism in the relation between acute stress reactions and chronic health impairment. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, *32*, 482-492. doi:10.5271/sjweh.1053
- Gustafsson, K. & Marklund, S. (2014). Associations between health and combinations of sickness presence and absence. *Occupational Medicine*, *64*, 49-55. doi:10.1093/occmed/kqt141
- Hägerbäumer, M. (2011). *Ursachen und Folgen des Arbeitens trotz Krankheit – Implikationen des Präsentismus für das betriebliche Fehlzeiten- und Gesundheitsmanagement*. (Doctoral Dissertation, Universität Osnabrück, Fachbereich Psychologie). Retrieved from https://repositorium.uni-osnabrueck.de/bitstream/urn:nbn:de:gbv:700-201112158616/1/thesis_haegerbaeumer.pdf
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J. & Anderson, R. E. (2014). *Multivariate data analysis* (new international edition). Harlow: Pearson Education.
- Hockey, G. R. (1997). Compensatory control in the regulation of human performance under stress and high workload; a cognitive-energetical framework. *Biological Psychology*, *45*, 73-93. doi:10.1016/S0301-0511(96)05223-4
- Höge, T. (2011). Perceived flexibility requirements at work and the employee-work-orientation: Concept and measurement. *Psychology of Everyday Activity*, *4* (1), 3-21.
- Höge, T. & Hornung, S. (2015). Perceived flexibility requirements: Exploring mediating mechanisms in positive and negative effects on worker well-being. *Economic and Industrial Democracy*, *0*, 1-24. doi:10.1177/0143831X15511274
- Hu, L. & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, *6*, 1-55. doi:10.1080/10705519909540118
- Janßen, D. & Nachreiner, F. (2004). *Flexible Arbeitszeiten* (1. Aufl.). Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW Verlag für neue Wissenschaft GmbH.
- Kälin, W. (1995). *Drei Coping-Fragebögen im Vergleich* (Lizentiatsarbeit). Switzerland: Institut für Psychologie der Universität Bern.

- Kivimäki, M., Head, J., Ferrie, J. E., Hemingway, H., Shipley, M. J., Vahtera, J. & Marmot, M. G. (2005). Working while ill as a risk factor for serious coronary events: The Whitehall II Study. *American Journal of Public Health, 95*, 98-102. doi:10.2105/AJPH.2005.035873
- Korunka, C. & Kubicek, B. (2015). Beschleunigung im Arbeitsleben – neue Anforderungen und deren Folgen. In Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, G. Junghans & M. Morschhäuser (eds.), *Immer schneller, immer mehr. Psychische Belastung bei Wissens- und Dienstleistungsarbeit*. (pp. 17-59). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Kowalski, H. (2015). Neuro-enhancement. Gehirndoping am Arbeitsplatz. In B. Badura, A. Ducki, H. Schröder, J. Klose & M. Meyer (Eds.), *Fehlzeiten-Report 2013. Verdammte zum Erfolg – Die süchtige Arbeitsgesellschaft?* (pp. 27-34). Berlin: Springer Verlag.
- Krause, A., Baeriswyl, S., Berset, M., Deci, N., Dettmers, J., Dorsemagen, C., Meier, W., Schraner, S., Stetter, B. & Straub, L. (2015). Selbstgefährdung als Indikator für Mängel bei der Gestaltung mobil-flexibler Arbeit: Zur Entwicklung eines Erhebungsinstruments. *Wirtschaftspsychologie, 17*, 49-59.
- Krause, A., Dorsemagen, C., Stadlinger, J. & Baeriswyl, S. (2012). Indirekte Steuerung und interessierte Selbstgefährdung: Ergebnisse aus Befragungen und Fallstudien. Konsequenzen für das betriebliche Gesundheitsmanagement. In B. Badura, A. Ducki, H. Schröder, J. Klose & M. Meyer (Eds.), *Fehlzeiten-Report 2012. Gesundheit in der flexiblen Arbeitswelt: Chancen nutzen – Risiken minimieren* (pp. 191-202). Berlin: Springer Verlag.
- Kubicek, B., Paškvan, M. & Korunka, C. (2015). Development and validation of an instrument for assessing job demands arising from accelerated change: The intensification of job demands scale (IDS). *European Journal of Work and Organizational Psychology, 24*, 898-913. doi:10.1080/1559432X.2014.979160
- Lazarus, R. S. & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. New York, NY: Springer Verlag.
- Maslach, C. & Jackson, S. E. (1981). The measurement of experienced burnout. *Journal of Organizational Behavior, 2*, 99-115. doi:10.1002/job.4030020205
- Melin, M., Astvik, W. & Bernhard-Oettel, C. (2014). New work demands in higher education. A study of the relationship between excessive workload, coping strategies and subsequent health among academic staff. *Quality in Higher Education, 20*, 290-308. doi:10.1080/15538522.2014.979547
- Mellner, C., Aronsson, G. & Kecklund, G. (2014). Boundary management preferences, boundary control, and work-life balance among full-time employed professionals in knowledge-intensive, flexible work. *Nordic Journal of Working Life Studies, 4*, 7-25. doi:10.19154/njwls.v4i4.4705.
- Mohr, G. & Müller, A. (2010). Psychosomatische Beschwerden im nichtklinischen Kontext. In A. Glöckner-Rist (Ed.), *Zusammenstellung sozialwissenschaftlicher Items und Skalen (ZIS Version 14.00)*. Bonn: GESIS.
- Morgeson, F. P. & Humphrey, S. E. (2006). The work design questionnaire (WDQ): Developing and validating a comprehensive measure for assessing job design and the nature of work. *Journal of Applied Psychology, 91*, 1321-1339. doi:10.1037/0021-9010.91.6.1321
- Näswall, K., Hellgren, J. & Sverke, M. (2008). *The individual in the changing working life*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Nielsen, M. B. & Knardahl, S. (2014). Coping strategies: A prospective study of patterns, stability, and relationships with psychological distress. *Scandinavian Journal of Psychology, 55*, 142-150. doi:10.1111/sjop.12103
- Nübling, M., Stöbel, U., Hasselhorn, H.-M., Michaelis, M. & Hofmann, F. (2005). *Methoden zur Erfassung psychischer Belastungen – Erprobung eines Messinstrumentes (COPSOQ)*. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW Verlag für neue Wissenschaft GmbH.
- Pandey, S. & Elliott, W. (2010). Suppressor variables in social work research: Ways to identify in multiple regression models. *Journal of the Society for Social Work and Research, 1*, 28-40. doi:10.5243/jsswr.2010.2
- Peiró, J. M. (2008). Stress and coping at work: New research trends and their implications for practice. In K. Näswall, J. Hellgren & M. Sverke (Eds.), *The individual in the changing working life* (pp. 284-310). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Peters, K. (2011). Indirekte Steuerung und interessierte Selbstgefährdung: Eine 180-Grad-Wende bei der betrieblichen Gesundheitsförderung. In N. Kratzer, W. Dunkel, K. Becker & S. Hinrichs (Eds.), *Arbeit und Gesundheit im Konflikt: Analysen und Ansätze für ein partizipatives Gesundheitsmanagement* (pp. 105-122). Berlin: Ed. Sigma.
- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Lee, J.-Y. & Podsakoff, N. P. (2005). Common method biases in behavioral research: A critical review of the literature and recommended remedies. *Journal of Applied Psychology, 88*, 879-905. doi:10.1037/0021-9010.88.5.879

- Pongratz, H. J. & Voß, G. G. (2005). From employee to 'entremployee': towards a 'self-entrepreneurial' work force? *Concepts and Transformation*, 8, 259-254. doi:10.1075/cat.8.3.04pon
- Rimann, M. & Udris, I. (1997). Subjektive Arbeitsanalyse: Der Fragebogen SALSA. In O. Strohm & E. Ulich (Eds.), *Unternehmen arbeitspsychologisch bewerten. Ein Mehr-Ebenen-Ansatz unter besonderer Berücksichtigung von Mensch, Technik und Organisation* (pp. 281-298). Zürich: vdf Hochschulverlag.
- Rizzo, J. R., House, R. J. & Lirtzman, S. I. (1970). Role conflict and ambiguity in complex organizations. *Administrative Science Quarterly*, 15, 150-165. doi:10.2307/2591486
- Rothmann, S., Jorgensen, L. I. & Hill, C. (2011). Coping and work engagement in selected South African organisations. *Sa Journal of Industrial Psychology*, 37, 1-11. doi:10.4102/sajip.v39i2.1151
- Schaufeli, W. B., Taris, T. W. & van Rhenen, W. (2008). Workaholism, burnout, and work engagement: Three of a kind or three different kinds of employee well-being? *Applied Psychology*, 57, 175-205. doi:10.1111/j.1464-0597.2007.00285.x
- Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H. & Müller, H. (2005). Evaluating the fit of structural equation models: Tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures. *Methods of Psychological Research Online*, 8, 23-74.
- Shimazu, A. & Kosugi, S. (2005). Job stressors, coping, and psychological distress among Japanese employees: Interplay between active and non-active coping. *Work & Stress*, 17, 58-51. doi:10.1080/0267857031000106862
- Skinner, E. A., Edge, K., Altman, J. & Sherwood, H. (2005). Searching for the structure of coping: A review and critique of category systems for classifying ways of coping. *Psychological Bulletin*, 129, 216-269. doi:10.1057/0033-2909.129.2.216
- Stegmann, S., van Dick, R., Ullrich, J., Charalambous, J., Menzel, B., Egold, N. & Wu, T.- T.- C. (2010). Der work design questionnaire. Vorstellung und erste Validierung einer deutschen Version. *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie A & O*, 54, 1-28. doi:10.1026/0942-4089/a000002
- University of Miami, Department of Psychology. (2007). *COPE (complete version)*. University of Miami. Retrieved from <http://www.psy.miami.edu/faculty/ccarver/scfCOPEF.html>
- Wallace, S. L., Lee, J. & Lee, S. M. (2010). Job stress, coping strategies, and burnout among abuse-specific counselors. *Journal of Employment Counseling*, 47, 111-122. doi:10.1002/j.2161-1920.2010.tb00096.x
- Welbourne, J. L., Eggerth, D., Hartley, T. A., Andrew, M. E. & Sanchez, F. (2007). Coping strategies in the workplace: Relationships with attributional style and job satisfaction. *Journal of Vocational Behavior*, 70, 312-325. doi:10.1016/j.jvb.2006.10.006
- Wohlbold, D. (2003). *Korrelate des Burnout-Syndroms: Arbeitsstress, Gruppenprozeßmerkmale und Kontrolle* (Diploma thesis). Universität Konstanz, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Fachbereich Psychologie, Konstanz, Germany. Retrieved from <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:352-opus-9710>

Correspondence to:

Nicole Deci, MSc

University of Hamburg

Department of Work and Organizational Psychology

Von-Melle-Park 11

D-20146 Hamburg

nicole.dec@uni-hamburg.de

Appendix

Table A1: Remained Self-endangering Coping Items.

Scale	Items	Cronbach's α
Intensification of working hours	<ol style="list-style-type: none"> 1. I have worked at a pace and intensity that I felt to be a strain. 2. I have worked at a pace and intensity that I cannot keep up in the long run. 3. I have worked at a pace and intensity that I know is not good for me. 	.92
Working despite illness	<ol style="list-style-type: none"> 1. I have gone to work despite being ill. 2. I have gone to work although my doctor advised against working. 3. I have gone to work despite having severe symptoms of illness (e.g., aches, shivers, fever). 4. I have worked through the whole day or shift despite being ill. 5. I have forced myself to go to work despite being sick. 	.91
Use of stimulating substances	<p>I have consumed substances (e.g., alcohol, caffeine, nicotine, medications, other drugs)...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ... to help me cope with my work. 2. ... to get through the working day better. 3. ... to be more productive or efficient at work. 	.91
Prolonging working hours Extension of working hours	<ol style="list-style-type: none"> 1. I have made myself available for my superiors, co-workers, and/or clients during my leisure time. 2. I have answered work calls during my leisure time. 3. I have done extra work during my leisure time (evenings, vacation, holidays, or weekends). 4. I have worked more than 10 hours a day, without any external instructions. 	.85
Refraining from recovery/ leisure activities	<ol style="list-style-type: none"> 1. I have given up offsetting leisure pursuits (e.g., hobbies, social and cultural activities) to work instead. 2. I have cut back on my hours of sleep in order to get my work done. 3. I have given up relaxation/regeneration time (weekends, vacation) to work instead. 4. I have, for the benefit of my work, cancelled private plans (dinner plans, sports, meeting with friends, etc.). 5. I have given up relaxing family activities (e.g., dinner, birthday parties) to work instead. 6. I have, for the benefit of my work, given up relaxing activities (e.g., taking a walk, fitness, sports). 	.90

Note: A German version of the self-endangering coping items is available from the authors.



FREIZEIT IST IMMER MEHR ARBEIT

www.ausschalten-auftanken.ch



DORIS KNECHT
«Zurück zur Natur»

“

Super, dass wir den
externen Link auf den
Firmen-Server haben.

”

MILENA MOSER
«Girls just wanna have fun!»



YONNI MEYER
«Kunz ist offline - 1»

“

Hugentobler liebt
seinen Zahnarzt.

”

MAX KÜNG
«Komischer Clown»



JÜRIG HALTER
«Ergebnisoffene Landung»

“

Und ausgerechnet
du willst mir etwas über
Work-Life-Balance
predigen?

”

DORIS KNECHT
«Elektronikfreie Zone»

Arbeit und Freizeit vermischen sich zunehmend. Jederzeit wird telefoniert, ständig werden Mails gecheckt und SMS verschickt, überall werden Akten gelesen und wird an «Papers» gefeilt. Doris Knecht, Max Küng, Milena Moser, Linus Reichlin, Michèle Roten, Jürg Halter und Yonni Meyer schreiben in ihren Kolumnen über ständige Erreichbarkeit und fehlende Erholung, über Führungsstil, Unternehmenskultur und Wettbewerbsfähigkeit in der heutigen Arbeitswelt.

Alle Kolumnen, Hintergründe, Fachartikel plus ein gratis Kolumnen-Abo finden Sie auf unserer Website.

www.ausschalten-auftanken.ch

Eine Kampagne des Schweizerischen Versicherungsverbandes SVV.

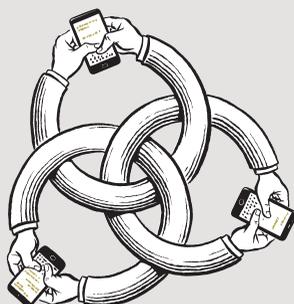
“

Kein Wunder,
dass er seit Wochen an
Schlafstörungen leidet.

”

LINUS REICHLIN

«Wied liegt wach.»



MICHÈLE ROTEN

«Management by SMS»

“

Ich komme morgen
und löse das Problem,
schrieb Gruber.

”

DORIS KNECHT

«Schön altmodisch»



MAX KÜNG

«Paranoia in der Onyx-Bar»

“

In der Not
hat Wied eine Idee:
Turkmenistan!

”

LINUS REICHLIN

«Wied reagiert.»



DORIS KNECHT

«Auch abends, besonders abends»

Instructions to authors

Kinds of contributions:

The journal *Psychology of Everyday Activity* publishes the following formats:

Original contributions

Original contributions contain results of empirical research, method developments, or theoretical reflections (max. 40,000 characters).

Research reviews

Research reviews encompass the current state of research considering a specific subject (max. 50,000 characters).

Research notes

Research notes represent pilot studies or replications, or inform about new research projects or research programs and their first results (max. 20,000 characters).

Discussion

Discussion contributions take argumentatively position on a discussion-worthy topic with reference to psychological research or practice (max. 20,000 characters).

Book reviews

Reviews refer to a new published work from the psychological research or practice (max. 8,000 characters).

Submission of manuscripts:

Manuscripts should consider the usual guidelines of manuscript design of the German Society of Psychology (DGPs) or the American Psychological Association (APA). However, in contrast to the guidelines of DGPs or APA we ask the authors to set those passages which should appear in *italics* in the printing version *already* in the manuscript version in italics. The abstract should not exceed 1,000 characters. Contributions can be written in German or English language. If a manuscript is written in German language, both a German *and* an English abstract should be submitted. Following the abstract, up to six Keywords should be listed. In German contributions the keywords should indicated both in German and in English.

In order to ensure an anonymous review, the names of the authors should appear only on the title page.

Tables and figures should be numbered and attached separately at the end of the manuscript. The place in which the respective table or figure shall be inserted should be marked in the manuscript text.

Please submit your manuscripts to the following email-address:

Journal-Psychologie-des-Alltagshandelns@uibk.ac.at

We need a version in pdf-format as well as a version in .doc (e.g., Word) or .rtf.

Specimen copy

The first authors receive one issue in which the paper has been published as well as a pdf-copy of their article.

Hinweise für Autorinnen und Autoren

Beitragsarten:

Das Journal *Psychologie des Alltagshandelns / Psychology of Everyday Activity* veröffentlicht die folgenden Formate:

Originalarbeiten

Originalarbeiten beinhalten empirische Forschungsergebnisse, Methodenentwicklungen oder theoretische Beiträge (max. 40.000 Zeichen).

Sammelreferate (Reviews)

Sammelreferate fassen den aktuellen Forschungsstand zu einem bestimmten Thema zusammen (max. 50.000 Zeichen).

Kurzberichte (Research notes)

Kurzberichte stellen Pilotstudien oder Replikationen dar oder informieren über anlaufende Forschungsprojekte oder -programme und deren erste Ergebnisse (max. 20.000 Zeichen).

Diskussion

Diskussionsbeiträge beziehen argumentativ zu einem diskussionswürdigen Thema mit Bezug zur psychologischen Forschung oder Praxis Stellung (max. 20.000 Zeichen).

Buchbesprechungen

Rezensionen zu einem neu erschienenen Werk aus der psychologischen Forschung oder Praxis (max. 8.000 Zeichen).

Einreichung von Manuskripten:

Manuskripte sind generell nach den Richtlinien zur Manuskriptgestaltung der Deutschen Gesellschaft für Psychologie oder der American Psychological Association zu gestalten. Eine Ausnahme bildet jedoch die Kursivsetzung. Im Unterschied zu den DGPs-Richtlinien bzw. APA-Richtlinien bitten wir die Autorinnen und Autoren Textstellen, die in der Druckfassung kursiv erscheinen sollen, bereits im Manuskript kursiv zu setzen. Die Kurzzusammenfassung (Abstract) sollte 1000 Zeichen nicht überschreiten. Beiträge können in deutscher oder englischer Sprache verfasst werden. Bei deutschsprachigen Beiträgen ist neben der deutschsprachigen Kurzzusammenfassung auch ein englischsprachiges Abstract einzureichen. Im Anschluss an das Abstract sind maximal sechs Schlüsselwörter (Keywords) aufzulisten. Bei deutschsprachigen Beiträgen sind die Schlüsselwörter sowohl in deutscher als auch in englischer Sprache anzugeben.

Die Namen der Autorinnen und Autoren sollten nur auf dem Titelblatt erscheinen, um eine anonyme Begutachtung zu gewährleisten.

Tabellen und Abbildungen sind jeweils gesondert und nummeriert dem Manuskript am Manuskriptende beizufügen. Im Manuskripttext ist die Stelle zu kennzeichnen, an der die jeweilige Tabelle oder Abbildung gewünscht wird.

Beiträge sind bitte per E-Mail an die folgende Adresse einzureichen:

Journal-Psychologie-des-Alltagshandelns@uibk.ac.at

Es wird sowohl eine Version im pdf-Format als auch eine Version in einem gängigen Textverarbeitungsprogramm (z.B. Word) benötigt.

Belegexemplare

Erstautorinnen und -autoren erhalten jeweils ein Heft des Journals als Belegexemplar sowie eine pdf-Kopie ihres Beitrages.

iup

innsbruck university press