

4.3 Arbeit und Technik

Jochen Prümper

„Das einzige Mittel, um zu leben, ist Arbeit. Um arbeiten zu können, muss man die Arbeit lieben. Um die Arbeit lieben zu können, muss sie interessant sein.“
Leo Tolstoi (1828 – 1910)

Einleitung

Als wirtschaftspsychologisches Fachgebiet ist das Anwendungsfeld „Arbeit und Technik“ in der Arbeitspsychologie beheimatet. Die *Arbeitspsychologie* beschäftigt sich mit der psychologischen *Analyse, Bewertung und Gestaltung* von Arbeitstätigkeiten und Arbeitssystemen. Ihr Tätigkeitsfeld ist dabei nicht nur auf die Erwerbsarbeit beschränkt, sondern umfasst ebenso gesellschaftlich nützliche und notwendige nicht erwerbsbezogene Arbeit wie z.B. Haus-, Pflege-, Erziehungs- oder Freiwilligenarbeit.

Die *Ingenieurspsychologie* als Teilgebiet der Arbeitspsychologie untersucht, in einer von Technik geprägten Welt, insbesondere die Mensch-Technik-Beziehungen und verfolgt vorrangig das Ziel, diese humaner zu gestalten, d.h. die Technik an die Bedürfnisse des Menschen anzupassen. Neben Themen wie menschliche Fehler und Zuverlässigkeit, Steuerung und Überwachung industrieller Prozesse oder Fahrzeugführung spielt in der Ingenieurspsychologie seit einigen Jahren das Thema Software-Ergonomie eine bedeutende Rolle. *Software-Ergonomie* beschäftigt sich mit der Mensch-Computer-Interaktion und dort im engeren Sinne mit Regeln und Methoden zum Entwurf und zur Bewertung der an Arbeitsplätzen zum Einsatz kommenden Anwendungsprogramme, im weiteren Sinne aber auch mit interaktiver Software im Allgemeinen (wie z.B. der ergonomischen Gestaltung von Webseiten, Spielen oder Navigationssystemen). Das Ziel der *Software-Ergonomie* besteht darin, Software möglichst optimal an die Bedürfnisse der Benutzer (Benutzerorientierung) und die Erfordernisse der Arbeitsaufgabe (Aufgabenorientierung) anzupassen.

In jüngerer Zeit wird das Anwendungsfeld „Arbeit und Technik“ durch einen arbeitspsychologisch basierten Ansatz *Betriebliche Gesundheitsförderung* bereichert, der das Ziel verfolgt, Arbeit in dem Spannungsverhältnis von Mensch, Technik und Organisation unter gesundheitlichen Aspekten systematisch und partizipationsorientiert zu optimieren.

Zur Darstellung des wirtschaftspsychologischen Anwendungsfeldes „Arbeit und Technik“ werden im Folgenden zunächst die *historische Entwicklung* des Faches beleuchtet, anschließend *aktuelle Fragestellungen* und *mögliche Berufsfelder* skizziert sowie am Schluss ein *Blick in die Zukunft* der Disziplin gewagt.

Geschichte

Scientific Management

Die historischen Wurzeln der heutigen Arbeits- und Ingenieurspsychologie liegen gegen Ende des 19. Jahrhunderts. Zu Beginn wurde ihre Entwicklung stark durch die wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Verhältnisse der Industrialisierung geprägt, also jener Ära, in der industrielle Produktionsformen einen, im Verhältnis zu Handwerk und Landwirtschaft, immer größeren Platz einnahmen. In dieser Zeit ging der US-amerikanische Ingenieur Frederick Winslow Taylor (1856 – 1915) der Frage nach, wie es wohl gelingen möge, Arbeiter – bei gleichem Lohn – zu mehr Arbeit zu bewegen (s. Kap. 2). Zur Beantwortung dieser Frage führte er – mit dem Ziel, für jede menschliche Tätigkeit die „allein richtige“ Bewegungsfolge zu ermitteln – minutiöse Zeit- und Bewegungsstudien durch und untersuchte die Auswirkungen der Gestaltung von Werkzeugen und finanzieller Anreizsysteme auf die Arbeitsleistung von Menschen. Das Ergebnis seiner Studien war ein Konzept, welches er als „Scientific Management“, als „wissenschaftliche Betriebsführung“, bezeichnete und das sich in erster Linie als ein Beitrag zur *Rationalisierung* und *Effizienzsteigerung* verstand.

In der betrieblichen Praxis mündete dieses Streben nach Optimierung von Arbeitsabläufen in der Einführung der Fließbandarbeit, wie sie in Deutschland von dem Bremer Kaufmann Ludwig Roselius (1874 – 1943) bei der Produktion seiner Kaffeesorte „Kaffee Hag“ oder von dem Hannover Zuckerhändler Hermann Bahlsen (1859 – 1919) bei der Verpackung seines „Leibnizkeksex“ vorangetrieben wurde. Am konsequentesten wurde der „Taylorismus“ aber wohl von Henry Ford (1863 – 1947) realisiert, der 1913/14 das Fließband in der Automobilproduktion einführte und mit seinem Ford Modell T enorme Marktanteile erreichte. Der Taylorismus wurde fortan für die stark standardisierte Massenproduktion von Konsumgütern auf Grundlage wissenschaftlich optimierter Fließbandarbeit auch Fordismus genannt. Er bedeutete für die betroffenen Beschäftigten eine systematische *Trennung von Kopf- und Handarbeit*, einen damit häufig verbundenen Abbau formaler Qualifizierungsmaßnahmen sowie eine Zunahme monotoner Tätigkeiten, die kein eigenständiges Denken mehr verlangten. Die „*Partialisierung*“ der Tätigkeit – d.h. die Verkleinerung einzelner Arbeitsschritte in Verbindung mit hoher Taktfrequenz und geringem Zeitpuffer zwischen den Arbeitsschritten – erhöhte die Arbeitsintensität und wirkte sich, in Verbindung mit den bei diesen Produktionsverhältnissen typischer geringen Kooperationsnotwendigkeiten und Kommunikationsmöglichkeiten, zunehmend negativ auf die Gesundheit, Motivation und Zufriedenheit der Beschäftigten aus.

Die Folge der damit verbundenen *Entfremdung der Arbeit* im Gesamtprozess der Produktion war, dass sich die Unternehmen, die sich dem Taylorismus verschrieben hatten, zunehmend mit *Qualitätsverlusten* und *Fehlzeiten* konfrontiert sahen, da sich die Beschäftigten weniger mit der Organisation und dem von ihnen hergestellter

Produkt identifizierten, sie sich kaum noch aktiv an dem Fortkommen des Betriebes beteiligten und häufiger krank waren.

Industrielle Objektpsychotechnik

Die Lehre, die aus den negativen Konsequenzen des Taylorismus gezogen werden konnte, sollte die Arbeits- und Ingenieurspsychologie bis heute nachhaltig beeinflussen. Schon 1912 stellte der bereits in den Kap. 1 und 2 erwähnte Hugo Münsterberg (1863 – 1916) in dem ersten Lehrbuch über die Anwendung psychologischer Erkenntnisse und Methoden auf Anforderungen aus der Wirtschaft – *„Psychologie und Wirtschaftsleben“* – fest, dass Arbeitsteilung *„mancherlei charakteristische Schäden hervorruft, vor allem manche Einschnürung und Verkümmern der seelischen Ganzheit“* (Münsterberg, 1912, S. 115).

Und schließlich war es Fritz Giese (1890 – 1935), der 1927 in einem Buchbeitrag mit dem Titel *„Methoden der Wirtschaftspsychologie“* den von William Stern (1871 – 1938) im Jahre 1903 eingeführten Begriff der *„Psychotechnik“* und die von Walter Moede im Jahre 1920 (1888 – 1958) für den wirtschaftlichen Bereich konkretisierte Bezeichnung *„Industrielle Psychotechnik“* präziserte und eine Unterteilung in *„Industrielle Subjektpsychotechnik“* und *„Industrielle Objektpsychotechnik“* vornahm. Unter *„Industrieller Subjektpsychotechnik“* wurde fortan die Anpassung des Menschen an die Arbeitsmittel und Arbeitsbedingungen durch Anwendung von Erkenntnissen der Personalauswahl und -entwicklung verstanden und unter *„Industrieller Objektpsychotechnik“* die Anpassung von Arbeitsmitteln und Arbeitsbedingungen an die Natur des Menschen durch entsprechende ergonomische Gestaltung. Während die Bezeichnung *„Industrielle Subjektpsychotechnik“* als Vorläufer der heutigen *„Personalpsychologie“* gesehen werden kann, fand die *„Industrielle Objektpsychotechnik“* ihre Fortführung in der *„Arbeits- und Ingenieurspsychologie“*, und bereits Fritz Giese (1927, S. 123) vertrat die Auffassung, *„dass im Wirtschaftsleben die Objektpsychotechnik eine wesentlich größere Rolle spielen muss als die Subjektpsychotechnik“*.

Während des Zweiten Weltkrieges drehte sich das Thema *„Arbeit und Technik“* insbesondere um Fragen der menschlichen Informationsverarbeitung. Dabei ging es beispielsweise darum, bei Aufgaben, die eine hohe Daueraufmerksamkeit gegenüber seltenen Ereignissen verlangten (sog. *„Vigilanzaufgaben“*) – wie es zum Beispiel bei der Beobachtung von Radarschirmen oder Messeinrichtungen der Fall ist – durch eine optimierte ergonomische Gestaltung von Bedienungs- und Ableseelementen einen Beitrag zur Reduzierung von Fehlerquoten zu leisten.

Humanisierung der Arbeitswelt

Nach Ende des Zweiten Weltkrieges standen in der Arbeits- und Ingenieurspsychologie in Deutschland – geprägt durch Wiederaufbau und wirtschaftliche Expansion – Themen wie *Arbeitsmotivation* und *-zufriedenheit* im Vordergrund des Interesses.

Das Hauptaugenmerk lag in dieser Zeit weniger auf dem arbeitenden Menschen als Individuum, sondern vielmehr als Mitglied eines sozialen Systems.

In den 70er Jahren des letzten Jahrhunderts kam es zu einer „Krise der Arbeitsmotivation“, die in den Industrieländern u.a. durch steigende Fluktuations- und Fehlzeitenraten, sinkende Qualitätsansprüche und zunehmende Streiks ihren Ausdruck suchte. Diese Krise führte zu einer intensiveren Beschäftigung mit Fragen nach dem *Inhalt der Arbeitstätigkeit* und der *Bedeutung der Arbeit* für den Menschen und mündete in Programmen, die sich der „Humanisierung des Arbeitslebens“ widmeten. Als neue Kriterien optimaler Arbeitsgestaltung wurden nun Aspekte wie „Autonomie“ und „Flexibilität“ in die Diskussion gebracht und die Umsetzung von Konzepten wie „*Job Enlargement*“ (Aufgabenerweiterung), „*Job Enrichment*“ (Aufgabenbereicherung), „*Job Rotation*“ (Aufgabenwechsel) und das der „*autonomen oder teilautonomen Arbeitsgruppen*“ übertrug den Beschäftigten ein höheres Maß an Selbstbestimmung bei der Gestaltung ihrer Arbeit.

Komplexität der Wirklichkeit

Aktuell haben wir eine Epoche betreten, die als „*Komplexität der Wirklichkeit*“ beschrieben werden kann und die durch das Bemühen gekennzeichnet ist, in der Gestaltung von Arbeit und Technik den *inter- und intraindividuellen Unterschieden* der Menschen gerecht zu werden. Für Unternehmen bedeutet dies eine große Herausforderung, da damit in mancher Hinsicht ein Verzicht auf generelle Lösungen verbunden ist, der ihnen ein hohes Maß an Flexibilität abverlangt und sie aufruft, verstärkt über Möglichkeiten nachzudenken, Arbeitsleben, Arbeitstätigkeiten und Mensch-Technik-Interaktionen so zu gestalten, dass sie der Vielfalt menschlicher Bedürfnisse gerecht werden.

In der Praxis stehen damit Anforderungen im Vordergrund, die unter den beiden Prinzipien *differentielle* und *dynamische Arbeitsgestaltung* diskutiert werden. Das Prinzip der *differentiellen Arbeitsgestaltung* unterstützt das Bemühen, *interindividuellen Unterschieden* (Unterschieden zwischen Personen) gerecht zu werden, und besagt, dass Menschen im Umgang mit Arbeit und Technik alternative Zugangsmöglichkeiten angeboten werden sollen, so dass die Betroffenen dann selbst – entsprechend ihrer jeweiligen Bedürfnisse und Qualifikationen – die Entscheidung für eine bestimmte Alternative treffen können. Das Prinzip der *dynamischen Arbeitsgestaltung* unterstützt die *intraindividuellen Unterschiede* (also Unterschiede in der Entwicklung ein und derselben Person) und damit die Prozesse der Persönlichkeitsentwicklung über einen längeren Zeitraum. Für die Praxis bedeutet dies, Arbeitsbedingungen von vornherein so zu gestalten, dass sie ausreichend Erweiterungsmöglichkeiten bieten, um Lernfortschritten und wachsenden Anforderungen an Menschen gerecht zu werden.

Aktuelle Themen

Heute besteht innerhalb des Anwendungsfeldes „Arbeit und Technik“ ein breitgefächertes Angebot an spezifischen Vertiefungen und somit die Möglichkeit, Studium und Berufsweg auf individuelle Interessen auszurichten. Als Schwerpunkte lassen sich grob – auch wenn es zwischen ihnen durchaus zu thematischen Überschneidungen kommen kann – die drei Studien- und Anwendungsbereiche *Arbeitspsychologie*, *Ingenieurspsychologie* und *Betriebliche Gesundheitsförderung* unterscheiden.

Arbeitspsychologie

Eine Kernaufgabe der Arbeitspsychologie ist die Entwicklung und Anwendung von Verfahren und Methoden zur psychologischen *Arbeitsanalyse*, *-bewertung* und *-gestaltung* im Dienste des *Arbeits- und Gesundheitsschutzes*. Wurde hier in der Vergangenheit der Erfolg arbeitspsychologischer Tätigkeit vornehmlich an den Kriterien „Wirtschaftlichkeit“ und „körperlicher Schädigungsfreiheit“ gemessen, so steht dem heutzutage ein erweiterter Gesundheitsbegriff gegenüber, der auch *psychische Belastungen und Beanspruchungen*, wie z. B. Monotonie und Stress, berücksichtigt. Vor diesem Hintergrund beschäftigt sich die Arbeitspsychologie neben ihrer traditionell kurativen, heilenden Orientierung zunehmend auch mit präventiven, vorbeugenden Aspekten der Arbeitsgestaltung. Für den Bereich der *Arbeitssicherheit* bedeutet dies darüber hinaus, dass sich das Fach nicht nur im Sinne einer *Verhältnisprävention* um sicherheitstechnische organisatorische Maßnahmen kümmert, sondern sich eben auch zum Zweck der *Verhaltensprävention* gerade den Themen zuwendet, die sich aus den – mehr oder weniger situationsangemessenen – Handlungen der in einem Arbeitssystem tätigen Menschen ergeben.

Eine gute Übersicht der Aspekte, mit denen sich die *Arbeitspsychologie* aktuell beschäftigt, liefern Kleinbeck und Schmidt (2007). Im Vordergrund stehen dort Themen wie psychische Belastung und Beanspruchung, Arbeitsleistung und Leistungsbeurteilung, Persönlichkeitsentwicklung bei der Arbeit, Gestaltung von Gruppenarbeit, Analyse von Arbeitstätigkeiten, Fehlzeiten und Fluktuation, Arbeit mit neuen Informations- und Kommunikationstechnologien oder Arbeit in und mit virtuellen Umgebungen.

Ingenieurspsychologie

Die Ingenieurspsychologie beschäftigt sich mit den Mensch-Technik-Beziehungen und nutzt dabei wissenschaftliche Erkenntnisse, die zum Verständnis und zur Verbesserung dieser Interaktion beitragen. Anwendungsfelder liegen beispielsweise in den Bereichen *Büroautomation*, *Fahrzeugtechnik*, *Gesundheitswesen/Medizintechnik*, *Luft- und Raumfahrt* oder *Prozessführung*. Behandelt werden hier auch Probleme, die sich aus der zunehmenden Automatisierung für die Mensch-Maschine-Interaktion ergeben können, sowie Möglichkeiten und Grenzen menschlicher Informationsverarbeitung bei Tätigkeiten in dynamischen Mensch-Maschine-Systemen.

Nach Zimolong und Konradt (2006; vgl. Literaturempfehlungen) befasst sich das Fach *Ingenieurspsychologie* aktuell mit Themen wie Informationsaufnahme und Informationsverarbeitung, Arbeitsbewegungen und motorische Fertigkeiten, Gestaltung von Mensch-Maschine-Systemen, Dienstleistungen im Business-to-Business-Geschäft, Methoden und Modelle für die Gestaltung gebrauchstauglicher Software, Analyse und Gestaltung multimedialer interaktiver Systeme, Fahrzeugführung und Assistenzsysteme, Telekooperation oder betriebliche Rationalisierungsstrategien und Einsatz technischer Systeme.

Betriebliche Gesundheitsförderung

Zahlreiche arbeitspsychologische Untersuchungen belegen die Bedeutung der Arbeit für die körperliche, psychische und soziale Gesundheit des Menschen. Die Arbeitswelt birgt zahlreiche gesundheitliche Gefahren, bietet aber auch Möglichkeiten des Wohlbefindens, der Selbstbestimmung und der Persönlichkeitsentwicklung. Betrieblicher Gesundheitsförderung kommt die Aufgabe zu, Menschen vor den negativen Auswirkungen der Arbeit zu schützen und positive Aspekte zu fördern. Dabei verfolgt sie nicht nur die Verhinderung von Krankheiten – beispielweise von Berufskrankheiten – sondern fokussiert auch auf Maßnahmen zur Realisierung und Verbesserung von Gesundheit und Wohlbefinden.

In Anlehnung an Bamberg, Ducki und Metz (1998; vgl. Literaturempfehlungen) beschäftigt sich das Fach *Betriebliche Gesundheitsförderung* aus arbeitspsychologischer Sicht mit Aspekten wie Stressmanagement, Arbeitssicherheit, Organisation von Gesundheitszirkeln, Alkoholprävention, Mobbing, Burnout oder dem Thema „Arbeit und Herz-Kreislauf-Erkrankungen“.

Berufsfelder

Die beruflichen Möglichkeiten in dem Anwendungsfeld „Arbeit und Technik“ sind so vielfältig wie das Fach selbst. Mögliche Arbeitgeber sind:

- *Forschungs- und Entwicklungsabteilungen von Unternehmen*, die komplexe Mensch-Maschine-Systeme, wie z.B. Leitwarten oder Cockpits herstellen
- *Technologieberatungsgesellschaften*, die Unternehmen darin unterstützen, ihrer gesetzlichen Verpflichtung zur Umsetzung des Arbeitsschutzgesetzes und der Bildschirmarbeitsverordnung nachzukommen, oder diese bei der Einführung neuer Software am Arbeitsplatz unterstützen
- *Agenturen*, die sich aus ergonomischer Sicht mit der Gestaltung und Evaluation von technischen Produkten, Software oder Websites beschäftigen
- *Berufsgenossenschaften*, die Fragen der Unfallursachenforschung nachgehen oder Arbeitssicherheitstrainings entwickeln
- *Personalabteilungen von Unternehmen*, wenn sie Ursachen erhöhter Fehlzeiten verfolgen, Arbeitsschutzmaßnahmen implementieren oder sich mit Themen wie Arbeitsplatzergonomie oder Arbeitsanforderungsanalyse beschäftigen

- *Organisationen mit hohem Gefährdungspotenzial*, wie z.B. Chemieunternehmen, Fluggesellschaften, Krankenhäuser oder Kraftwerke, bei denen das Thema Sicherheitsmanagement eine besondere Rolle spielt

Ausblick

Das Anwendungsfeld „Arbeit und Technik“ umfasst Themen einer sich verändernden Arbeitswelt und beschäftigt sich mit Anforderungen, die sich für Menschen aus dem technischen und organisatorischen Wandel ergeben. Anfang des 20. Jahrhunderts stand noch das *Gestaltungskonzept der tayloristischen Rationalisierung* im Fokus und damit der Versuch, *Organisationsstrukturen zentral-bürokratisch*, auf Basis des einzelnen Beschäftigten, unter den *Bewertungskriterien Wirtschaftlichkeit und Schädigungsfreiheit* zu optimieren. Heute hingegen stehen *Individualisierungskonzepte* im Vordergrund, in denen *Organisationsstrukturen dezentral-flach*, sowohl auf Einzel- als auch auf Gruppenbasis, als *Bewertungskriterien die Persönlichkeitsförderlichkeit* des Menschen in den Vordergrund ihrer Bemühungen stellen.

Neue Arbeits- und Organisationsformen – wie z.B. Telearbeit, Teilzeitarbeit, neue Selbstständigkeit, Arbeiten in internationalen und virtuellen Teams –, die Menschen erweiterte Gestaltungs- und Verantwortungsspielräume überlassen, spielen heute eine entscheidende Rolle bei der Bewältigung unternehmerischer Herausforderungen. Durch neue Arbeits- und Organisationsformen entsteht jedoch auch eine neue Qualität der Arbeit, die – das ist bereits heute absehbar – vorwiegend von psychischen Belastungen, wie gestiegenem Arbeits- und Leistungsdruck, aber auch Angst vor Arbeitsplatzverlust, geprägt ist.

Zudem ist der *demografische Wandel* nicht mehr aufzuhalten und er führt dazu, dass in Zukunft in Deutschland weniger und im Durchschnitt ältere Menschen arbeiten werden. Für die Unternehmen bedeutet dies, Arbeit so zu gestalten, dass Menschen langfristig beschäftigungsfähig bleiben und auch noch im fortgeschrittenen Alter erstklassige Leistungen erbringen können. Gleichmaßen werden die Menschen – bei einem Rückgang klassischer Familienstrukturen – immer älter, wodurch neue Anforderungen an die Qualität der Arbeit in der Pflege entstehen.

Technologische Innovationen verändern das Miteinander von Menschen in Organisationen und die Art und Weise, wie sie mit ihrer Umwelt interagieren, ersetzen in vielen Bereichen die menschliche Arbeitskraft, schaffen aber auch neue Arbeitsfelder.

Auf diese – und andere – Veränderungen der Arbeitswelt muss das Fachgebiet „Arbeit und Technik“ flexibel und praxisorientiert reagieren, indem in Zukunft arbeitspsychologische Methoden und Konzepte der Analyse, Bewertung und Gestaltung von Arbeitstätigkeiten und Arbeitssystemen in stärkerem Maße als bisher auf unterschiedliche Zielgruppen abgestimmt werden. Zudem müssen arbeitspsychologische Methoden und Konzepte dahingehend weiterentwickelt werden, dass sie sich

auch für die Erfassung von Belastungsmomenten eignen, die zwar aktuell unterhalb der Krankheitsschwelle liegen, aber langfristig zu einer Beeinträchtigung oder Schädigung der Gesundheit führen können. Auf diese Herausforderungen ist das Anwendungsfeld „Arbeit und Technik“ bestens vorbereitet: es hat eine profunde Vergangenheit, eine pulsierende Aktualität und eine solide Zukunft.

Literaturempfehlungen

Bamberg, E., Ducki, A. und Metz, A.-M. (Hrsg.) (1998). Handbuch Betriebliche Gesundheitsförderung. Arbeits- und organisationspsychologische Methoden und Konzepte. Hogrefe: Göttingen.

Kleinbeck, U. und Schmidt, K. H. (Hrsg.) (2007). Arbeitspsychologie. Enzyklopädie der Psychologie, Serie III: Wirtschafts-, Organisations- und Arbeitspsychologie, Band 1. Hogrefe: Göttingen.

Zimolong, B. und Konradt, U. (Hrsg.) (2006). Ingenieurspsychologie. Enzyklopädie der Psychologie, Serie III: Wirtschafts-, Organisations- und Arbeitspsychologie, Band 2. Hogrefe: Göttingen.