

Ein bibliometrisch begründetes Review der Inhalte des GfA-Frühjahrskongresses 2024

Die „fehlende Mitte“ der Arbeitsforschung

U.-E. Haner, M. Braun, K. Hözle

ZUSAMMENFASSUNG Eine bibliometrische Analyse von 208 Konferenzbeiträgen bestätigt eine umfassende Erörterung von konstitutiven Konzepten der Arbeitswissenschaft, wie Menschzentrierung und Interdisziplinarität. Die Analyse zeigt aber das Fehlen eines Kernbegriffs, der eine integrative Wirkung in der Arbeitsforschung ausüben und ihre fachliche Außendarstellung schärfen könnte. Zudem wurde eine Lücke zwischen potenzial- beziehungsweise ressourcenorientierten und risikoorientierten Forschungsschwerpunkten identifiziert, was hier als die „fehlende Mitte“ der Arbeitsforschung bezeichnet wird.

The “missing middle” in work research

ABSTRACT A bibliometric analysis of 208 conference papers confirms a comprehensive discussion of constitutive concepts of human factors/ergonomics, such as human-centrality and interdisciplinarity. However, the analysis shows that a core concept is missing that exerts an integrative effect in work research and sharpens its professional external image. In addition, a gap was identified between opportunity- or resource-oriented and risk-oriented research focuses, which is here referred to as the „missing middle“ of work research.

STICHWÖRTER

Arbeitsforschung, Mensch und Technik, Künstliche Intelligenz

1 Einleitung

Vom 6. bis 8. März 2024 wurde an der Universität Stuttgart der 70. Frühjahrskongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (GfA), die jährlich stattfindende zentrale Konferenz der arbeitswissenschaftlichen Fachgemeinschaft im deutschsprachigen Raum, ausgerichtet. In diesem Beitrag werden die präsentierten Themen auf Basis des zugehörigen Tagungsbands [1] bibliometrisch analysiert.

Im Tagungsbuch wurden insgesamt 208 Beiträge publiziert, die im Rahmen der Konferenz als (Keynote-)Vortrag, als Poster oder in den Doktoranden- und Doktorandinnen-Werkstätten präsentiert wurden. Die konkrete Datengrundlage für die bibliometrische Analyse bilden die von den Autorinnen und Autoren (im Folgenden zur besseren Lesbarkeit als „Autoren“ bezeichnet) in ihren jeweiligen Beiträgen selbst angegebenen Stichwörter. Eine weitergehende inhaltliche Analyse der Beiträge erfolgt nicht.

Die Autoren dieser Studie gehen davon aus, dass die Summe der Autorenstichwörter aufzeigt, welche Schwerpunktthemen gegenwärtig in der arbeitswissenschaftlichen Fachgemeinschaft in hinreichender Intensität bearbeitet werden, sodass veröffentlichtwürdige Ergebnisse vorliegen. Demzufolge ist es unter Umständen möglich, dass sehr aktuelle Forschungsthemen im Tagungsbuch unterrepräsentiert sind oder gar nicht vorkommen.

Das gilt ebenso für Forschungsthemen, die aus anderen Gründen, etwa wegen einer Geheimhaltungsverpflichtung, nicht zur Konferenz eingereicht wurden. Trotz dieser prinzipiellen Limitierung bietet eine bibliometrische Analyse dieser Konferenzbeiträge

einen Blick auf die thematische Ausrichtung der aktuellen arbeitswissenschaftlichen Forschung. Gleichzeitig ergibt sich so die Möglichkeit, die gegenwärtige Umsetzung wesentlicher Konzepte der Arbeitsforschung zu reflektieren. Aus einem Vergleich von Selbstverständnis [2] und aktuell wahrgenommener Realität lassen sich erste Empfehlungen für die Weiterentwicklung der Arbeitsforschung ableiten, die in einem nachfolgenden Fachdiskurs zu erörtern sind.

2 Arbeitswissenschaft, Arbeitsforschung und deren konstitutiven Konzepte

Die „Arbeitswissenschaft“ ist ein ursprünglich ingenieurwissenschaftlich geprägter, interdisziplinärer Wissenschaftszweig, der die Arbeit des Menschen unter Aspekten der menschlichen Zusammenarbeit und des Zusammenwirkens von Mensch, Technik und Organisation betrachtet. Ihr Gegenstand ist die erkenntnisorientierte, methodische und systematische Behandlung sämtlicher Fragen, welche die Analyse, Planung, Ordnung, Gestaltung, Leistung und Durchführung menschlicher Arbeit betreffen. Arbeitswissenschaft folgt gleichermaßen den Ansprüchen der Rationalisierung und der Humanisierung von Arbeit [3].

Als anwendungsbezogenes Konzept setzt sich die „Arbeitsforschung“ mit dem Verhältnis des Menschen zu seiner konkreten Arbeitstätigkeit, seinem Arbeitsplatz, seinen Arbeitsmitteln und seiner Arbeitsumgebung auseinander. Hierzu eingesetzte Verfahren der Arbeitsanalyse und -bewertung beziehen unter anderem situative Belastungs- und Beanspruchungsmerkmale des arbeiten-

den Menschen ein. Auf Basis systematisch ermittelter Wirkungen erarbeitet die Arbeitsforschung angemessene Entscheidungsgrundlagen für eine menschengerechte Gestaltung der Arbeit. Dadurch soll der Mensch seine Fähigkeitspotenziale besser entwickeln sowie produktiver, motivierter und gesünder arbeiten [4].

Wissenschaftliche Erkenntnisse der Arbeitsforschung münden in Maßnahmen der Arbeitsgestaltung. Die Arbeitsgestaltung bildet den Oberbegriff für Ergonomie, Arbeitsorganisation und Arbeitsstrukturierung [5]. Die Arbeitsgestaltung schafft günstige Bedingungen für ein aufgabengerechtes Zusammenwirken von Menschen, Betriebs- beziehungsweise Arbeitsmitteln, Arbeitsmethoden und Arbeitsplätzen. Sie berücksichtigt dabei die menschlichen Leistungsvoraussetzungen und Erkenntnisse der Arbeitsforschung. Menschzentrierung, Ressourcenorientierung, ein proaktives beziehungsweise präventives Vorgehen, Interdisziplinarität und Anwendungsorientierung sind konstitutive Konzepte von Arbeitsforschung und Arbeitsgestaltung.

Die „Menschzentrierung“ als Konzept in der Arbeitsgestaltung bezieht sich auf die Berücksichtigung der Bedürfnisse, Fähigkeiten und Anforderungen der Menschen, die diese Tätigkeiten ausführen. Sie strebt Arbeitsbedingungen an, welche die Motivation, Leistung und Gesundheit der arbeitenden Menschen fördern [6]. Diese menschlichen Faktoren werden als erfolgskritische Faktoren des unternehmerischen Handelns betrachtet. Menschzentrierung negiert nicht die Leistungs- und Funktionspotenziale von Technik, sondern weist dieser eine instrumentelle Rolle zu. Begründet wird diese Rollenzuschreibung mit dem Fehlen innerer Eigenwahrnehmung von technischen Systemen, was Voraussetzung autonomer Handlung auf Grundlage von Wahrnehmung, Empfindung und Wille ist [7].

„Ressourcenorientierung“ in der Arbeitsgestaltung konzentriert sich darauf, die Stärken und Fähigkeitspotenziale von Einzelpersonen oder Gruppen zu identifizieren, zu fördern und einzusetzen, um ihre Entwicklungs- und Entscheidungsprozesse zu steuern. Verfügbare materielle oder immaterielle Ressourcen werden genutzt, um unternehmerische Ziele zu erreichen und Handlungsnotwendigkeiten effektiv zu bewältigen. Als strategisches Konzept grenzt es sich von defizit- und schutzorientierten Ansätzen ab [8].

Ein „proaktives und präventives Vorgehen“ in der Planung und Umsetzung von menschzentrierten Maßnahmen zielt darauf ab, arbeits- und unternehmensbezogene Chancen umzusetzen und potenzielle Risiken (etwa gesundheitliche Schädigungen) zu minimieren. Durch eine bewusste Auseinandersetzung mit der Arbeitstätigkeit werden arbeitswissenschaftliche Konzepte möglichst frühzeitig im Prozess der Arbeitsgestaltung herangezogen [9].

In der Arbeitsgestaltung bezieht sich das Konzept der „Interdisziplinarität“ auf die Zusammenarbeit von Experten aus verschiedenen Disziplinen, um komplexe Aufgaben analysieren, strukturieren und bearbeiten zu können. Diese fachübergreifende Arbeitsweise umfasst den Wissens- und Erfahrungsaustausch zwischen unabhängigen Einzeldisziplinen, um Sichtweisen, Erfahrungen und Methoden zu kombinieren [10].

Die „Anwendungsorientierung“ in der Arbeitsforschung führt nicht nur zu neuen Erkenntnissen, sondern auch zur Entwicklung von geeigneten Lösungen. So liefert die Praxis Impulse für die Theoriebildung; aus der Anwendung theoretischer Erkenntnisse lassen sich Theorien für Arbeitsorganisation und -gestaltung ableiten [11].

Diese konstitutiven Konzepte in Arbeitswissenschaft, Arbeitsforschung und Arbeitsgestaltung werden durch transdisziplinäre Forschungs- und Gestaltungsstrategien etwa in den Feldern der Innovation, der Nachhaltigkeit und des sozio-ökonomischen Strukturwandels ergänzt. Solche Forschungsansätze sichern die forschungspolitische Anschlussfähigkeit der Arbeitswissenschaft. Als „Kleines Fach“ ermöglicht die Arbeitswissenschaft auch differenzierte Forschungsdesigns. Das DFG-Fachkollegium für „Arbeitswissenschaft, Ergonomie, Mensch-Maschine-Systeme“ trägt zur Verankerung der Arbeitswissenschaft in der deutschen Forschungslandschaft bei [12].

Die Akteure der Arbeitsforschung sind bestrebt, ihre Rolle im Spannungsfeld von Wissenschaft und Anwendungspraxis zu schärfen. Dabei ist von Interesse, inwiefern aktuelle Forschungsarbeiten die vorab genannten Gegenstandsbereiche beziehungsweise Konzepte aufgreifen und zur Veröffentlichung führen. Auf diese Weise kann die Arbeitsforschung mit eigenständiges Forschungsansätzen erkennbar werden.

3 Methode

Die für diesen Beitrag verwendete Methode der Datenerhebung und -auswertung beruht auf einem bibliometrischen Ansatz. Bibliometrie ist die „Wissenschaft über die Wissenschaft“ [13] und bietet statistische Mess- und Analyse-Instrumente für den wissenschaftlichen Output, vor allem Publikationen. Es werden etwa Zitationen, Ko-Zitationen, Ko-Autorenschaften oder (Stich-)Wörter einer zugrunde liegenden Literatursammlung erfasst, ausgewertet und strukturiert dargestellt. Neben Provenienzen und Referenzstrukturen lassen sich mit statistischen Ansätzen somit auch Übersichten über die Inhalte von Literatursammlungen erstellen, indem Relationen zwischen einzelnen Wörtern oder Begriffen erfasst werden.

Das gemeinsame, paarweise Vorkommen zweier Begriffe in einer Publikation wird in der englischsprachigen Literatur als „co-occurrence“ bezeichnet (deutsch = Koinzidenz, eigene Übersetzung mangels adäquaten oder einheitlichen Begriffs in der deutschsprachigen Fachliteratur) und im Rahmen von co-word-Analysen [14] evaluiert. Besteht eine solche Koinzidenz in einem bestimmten Kontext, etwa als gemeinsames Vorkommen von Stichwörtern in einer Publikation, impliziert diese einen inhaltlichen Bezug der Begriffe zueinander – zunächst innerhalb der jeweiligen Publikation. Findet man dieselbe Koinzidenz in verschiedenen Publikationen, so ist das ein Hinweis auf inhaltliche Ähnlichkeit dieser Publikationen [14]. Die Häufigkeit solcher Koinzidenzen, die Anzahl des paarweisen Vorkommens zweier Stichwörter in der Grundgesamtheit der betrachteten Publikationen, ist somit ein Indikator für die Relevanz dieser Verknüpfung über die einzelne Publikation hinaus.

Eine Literaturübersichtsstudie, die die Methodik der inhaltlichen Koinzidenz nutzt, zielt darauf ab, anhand eines spezifischen Datensatzes mögliche Lücken, Netzwerke und Beziehungen zwischen publizierten Themen und Disziplinen zu identifizieren [15]. Diese quantitative Methode basiert auf Algorithmen und ist daher objektiv und reproduzierbar, sodass sie systemisch Perspektiven auf Themen liefern kann, welche für interdisziplinäre Forscher und diejenigen, die einen Überblick über Themen benötigen, von Nutzen sind [15] – wie im Falle dieses Beitrags.

Datengrundlage für die vorliegende bibliometrische Analyse sind die 208 Full Paper im Tagungsband [1] des 70. Frühjahrs-

Tabelle 1. Die zehn meistgenannten Autorenstichwörter der Beiträge des 70. GfA-Kongresses mit ihren Koinzidenzen untereinander.

Begriffe mit mindestens sieben Nennungen als Stichwort	Anzahl der Nennungen als Stichwort insgesamt	Anzahl der Koinzidenzen mit anderen Stichwörtern in dieser Liste
Künstliche Intelligenz	29	19
Partizipation	9	11
Menschzentrierung	11	10
Akzeptanz	7	8
Nachhaltigkeit	14	8
Innovation	7	6
Transformation	8	5
Digitalisierung	9	4
Virtual Reality	7	3
<i>Belastung</i>	9	0

kongresses der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (GfA), der im März 2024 an der Universität Stuttgart ausgerichtet wurde. Jeder dieser Beiträge wurde bei Einreichung mit bis zu sechs von den Autoren bestimmten Stichwörtern versehen. Für diese Grundgesamtheit ergibt sich eine maximal mögliche Anzahl von 1248 Stichwörtern. In fünf der 208 Beiträge wurde von den Autoren ein siebtes Stichwort angegeben. Diese Begriffe blieben aus Gleichbehandlungsgründen unberücksichtigt, zumal eine fehlende alphabetische Reihenfolge die Nachrangigkeit des jeweils siebten Stichworts suggeriert. Andererseits wurden vielfach auch weniger als sechs Stichwörter pro Beitrag angegeben, sodass in Summe 1046 Stichwörter die Datenbasis der bibliometrischen Analyse bilden.

Der so entstandene Datensatz wurde durch eine Standardisierung der Stichworte bereinigt, damit Orthografie, Grammatik oder Sprachwahl die inhaltliche Analyse nicht verzerrten. So wurden etwa Plural und Singular pro Stichwort vereinheitlicht, sinnverwandte Begriffe wie „psychische Belastung“ und „mentale Belastung“ zusammengeführt oder englische Begriffe durch den entsprechenden deutschen Fachbegriff ersetzt. Eine weitergehende Standardisierung, etwa durch Benennung von Oberbegriffen oder Kategorisierung gemäß einer definierten Nomenklatur, wurde nicht durchgeführt. Die Datenbereinigung führte schließlich dazu, dass für die vorliegende Analyse von 208 Beiträgen insgesamt 678 verschiedene Stichwörter in ihren Koinzidenzen mit anderen Stichwörtern berücksichtigt und verwendet wurden. Weitere qualitative Inhaltsanalysen der ausgewählten Beiträge wurden nicht durchgeführt. Zur Durchführung der bibliometrischen Analyse diente die Software „VOSviewer“ (Version 1.6.19, 2023) des Centers for Science and Technology Studies der niederländischen Universität Leiden (für einen Vergleich unterschiedlicher bibliometrischer Software-Tools siehe [15]).

4 Ergebnisse

Aus den 208 Beiträgen wurden insgesamt 1046 Stichwörter ermittelt. Von dieser Grundgesamtheit wurden 678 Stichwörter in die bibliometrische Analyse einbezogen. Die Gesamtheit der Stichwörter zeugt von einer großen thematischen Breite der gegenwärtigen arbeitswissenschaftlichen Aktivitäten. Die Häufig-

keit einzelner Stichwörter zeigt deren relative Bedeutung im Vergleich zu anderen Stichwörtern im untersuchten Gegenstandsbereich. In der Grundgesamtheit von 678 Stichwörtern wurden zehn Begriffe siebenmal oder häufiger genannt (**Tabelle 1**). Am häufigsten wurden die Begriffe „Künstliche Intelligenz“ (29-mal), „Nachhaltigkeit“ (14-mal) und „Menschzentrierung“ (11-mal) genannt. Die häufige Nennung des Stichworts „Künstliche Intelligenz“ ist mutmaßlich der Aktualität dieses Themas in Forschung und Praxis geschuldet.

Inhaltlich repräsentieren diese zehn Begriffe die arbeitswissenschaftliche Forschung zu menschlichen Aspekten der Arbeitsgestaltung („Partizipation“, „Akzeptanz“, „Belastung“), zu relevanten Technologien („Künstliche Intelligenz“, „Digitalisierung“, „Virtual Reality“) und zu organisatorisch-programmatischen Elementen der Arbeitswelt („Innovation“, „Transformation“, „Nachhaltigkeit“). Sie bilden damit die arbeitswissenschaftliche Trias „Mensch – Technik – Organisation“ nach Ulich [16] ab. Komplettiert wird die Liste durch den Begriff der „Menschzentrierung“, welcher einen zentralen Anspruch der Arbeitswissenschaft repräsentiert.

Werden die Koinzidenzen der mindestens siebenmal genannten Begriffe mit anderen Begriffen dieser Gruppe betrachtet, so ist festzustellen, dass „Künstliche Intelligenz“ insgesamt 19-mal gemeinsam mit den anderen neun Begriffen als Stichwörter in einem Beitrag des Tagungsbandes verwendet wurde, während „Virtual Reality“ dreimal in Kombination mit anderen Begriffen dieses Sets angeführt wurde. Obwohl „Belastung“ neunmal als Stichwort genannt wurde, haben die Autoren der Beiträge diesen Begriff kein einziges Mal in Kombination mit anderen Begriffen dieses Sets, etwa mit „Künstliche Intelligenz“ oder „Menschzentrierung“ verwendet (Tabelle 1).

Bild 1 zeigt sämtliche Begriffe, die mindestens siebenmal als Stichwort genannt wurden, und deren Koinzidenzen (dargestellt als lineare Verbindungen) untereinander. Zum Beispiel: Die drei Koinzidenzen von „Virtual Reality“ mit anderen Stichwörtern aus dieser Liste sind in Bild 1 ersichtlich.

Da „Virtual Reality“ mit „Innovation“, „Nachhaltigkeit“ und „Partizipation“ verknüpft ist, wird demnach der Begriff „Virtual Reality“ in jeweils einer Veröffentlichung des Tagungsbandes gemeinsam mit einem dieser drei Begriffe in der dortigen Stich-

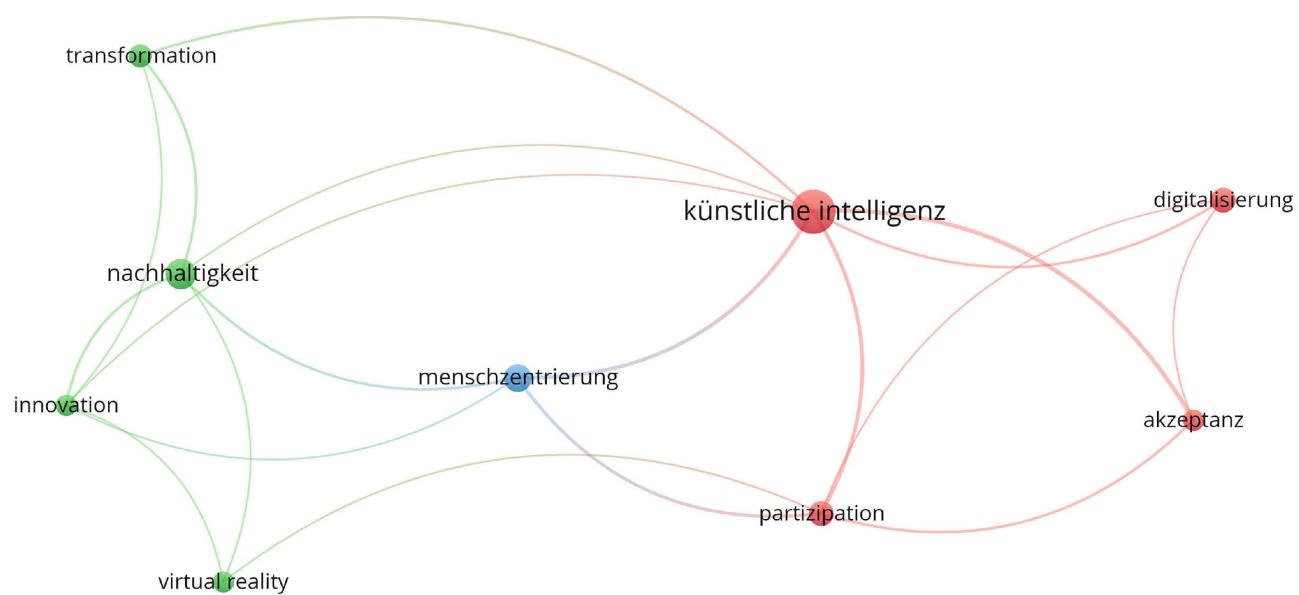


Bild 1. Koinzidenznetzwerk der neun am häufigsten genannten und verknüpften Stichwörter. *Grafik: Fraunhofer IAO mit VOSviewer*

wortliste angeführt. Da der Begriff „Belastung“ auch das Häufigkeitskriterium erfüllt, aber keine Koinzidenzen mit den anderen Begriffen aus Tabelle 1 aufweist, ist er nicht Bestandteil des in Bild 1 dargestellten Koinzidenznetzwerks.

Die farbliche Kennzeichnung der Netzwerknoten und deren Verbindungen ist Ergebnis der Clusterung der VOSviewer Software und verleiht dem Netzwerk eine räumliche Tiefe zur besseren Visualisierung [17]. Die Clusterung beruht auf einer Ähnlichkeitsstrukturanalyse beziehungsweise einer spezifischen Methode der multidimensionalen Skalierung zur räumlichen Darstellung von Beziehungen der dargestellten Inhalte über räumliche Nähe oder Ferne zueinander [18].

Bei verringrigerter Mindestnennung der Stichwörter in der bibliometrischen Analyse werden mehr Stichwörter und deren Koinzidenzen im erweiterten Koinzidenznetzwerk dargestellt. Wird die Mindesthäufigkeit auf sechs Nennungen gesenkt, führt dies zu 17 berücksichtigenden Stichwörtern; entsprechend bei fünf zu 29, bei vier zu 47 und bei drei zu 77. Für alle folgenden Analyseschritte und Betrachtungen werden die Koinzidenzen der 29 Stichwörter mit mindestens fünf Nennungen einbezogen (**Tabelle 2**), was von der Software VOSviewer auf Basis des vorliegenden Datensatzes vorgeschlagen wird.

In dieser Stichwortliste befinden sich drei interdisziplinäre Begriffe („Anforderungsmanagement“, „Evaluation“, „Interdisziplinarität“), welche methodische beziehungsweise konzeptionelle Aspekte beschreiben. Sie werden nicht in die weitere Analyse einbezogen. Zudem befindet sich in dieser Liste ein Begriff, der über keine Koinzidenzen mit anderen Begriffen dieses Sets verfügt. Daher wird der Begriff „Automatisiertes Fahren“ (mit sechs Nennungen) in dem Koinzidenznetzwerk (**Bild 2**) nicht dargestellt und als isoliertes Thema hier nicht weiter berücksichtigt. Folglich

besteht das Koinzidenznetzwerk aus 25 Begriffen und deren Verknüpfungen (vergleiche Bild 2).

Die Darstellung des Koinzidenznetzwerks in Bild 2 zeigt eine zentrale Positionierung des Begriffs „Künstliche Intelligenz“. Dieser Begriff weist unter allen Stichwörtern nicht nur die meisten Koinzidenzen innerhalb dieses Sets auf (31, siehe Tabelle 2), sondern auch die meisten unterschiedlichen Koinzidenzen (16, siehe **Bild 3**). Aus bibliometrischer Sicht ist daher der Begriff der „Künstlichen Intelligenz“ das zentrale Thema des 70. GfA-Frühjahrskongresses, gefolgt vom Begriff „Nachhaltigkeit“ mit 12 unterschiedlichen Koinzidenzen und „Menschzentrierung“ mit acht unterschiedlichen Koinzidenzen. Dennoch ist festzuhalten, dass der Anspruch der Menschzentrierung nicht nur durch deren explizite Nennung zum Ausdruck gebracht wird, sondern sich auch in weiteren Autorenstichwörtern wie etwa Mensch-Maschine-Interaktion, Mensch-Roboter-Interaktion oder Menschmodell findet. Daran lässt sich erkennen, dass eine weitere Standardisierung der Autorenstichwörter zwar möglich wäre, dies jedoch mit unzulässigen Bedeutungsänderungen einhergehen würde.

Zur detaillierten Betrachtung des Koinzidenznetzwerks wird das in seiner Bedeutung gewürdigte Stichwort „Künstliche Intelligenz“ von den weiteren Betrachtungen ausgenommen. Diese Maßnahme lässt die Verknüpfung der verbleibenden 24 Begriffe prägnanter hervortreten (**Bild 4**), ohne dass sich deren Reihenfolge und Koinzidenzen verändern. Die veränderte räumliche Position der Begriffe ist auf die übersichtlichere Darstellung der verbliebenen Koinzidenzstrukturen zurückzuführen.

Das Netzwerk in Bild 4 bildet die Koinzidenzen der 24 Stichwörter (also ohne den Begriff „Künstliche Intelligenz“ und dessen Koinzidenzen) ab. Offensichtlich hat sich die Clusterung trotz der „Aufspaltung“ des Clusters A nicht wesentlich vom Netzwerk unter Berücksichtigung des Begriffs „Künstliche Intelligenz“

Tabelle 2. Die 29 am häufigsten genannten Autorenstichwörter mit ihren Koinzidenzen untereinander.

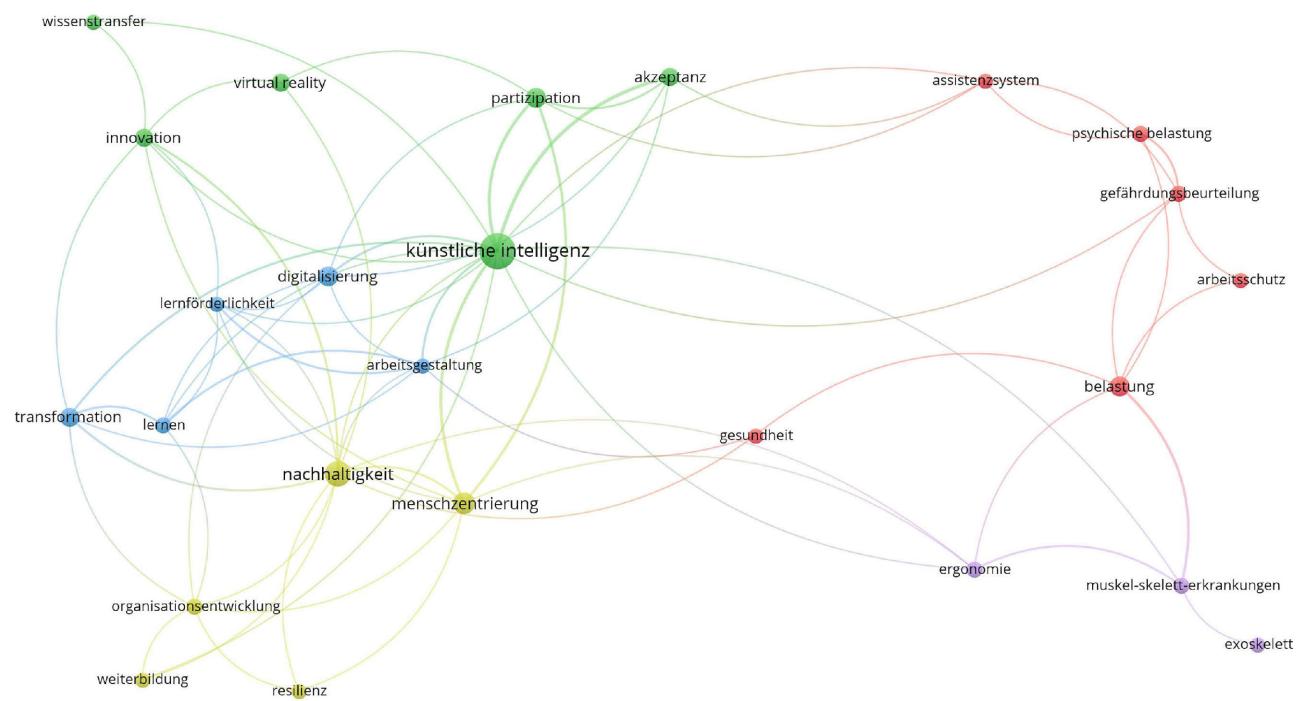
Begriffe mit mindestens fünf Nennungen als Stichwort	Anzahl der Nennungen als Stichwort insgesamt	Anzahl der Koinzidenzen mit anderen Stichworten der Liste
Künstliche Intelligenz	29	31
Nachhaltigkeit	14	15
Menschzentrierung	11	14
Partizipation	9	13
Akzeptanz	7	11
Arbeitsgestaltung	5	11
Transformation	8	10
Belastung	9	8
Digitalisierung	9	8
Innovation	7	8
Lernen	6	8
Lernförderlichkeit	5	8
Muskel-Skelett-Erkrankungen	6	7
Organisationsentwicklung	6	7
Ergonomie	6	6
Gefährdungsbeurteilung	6	6
Assistenzsystem	5	6
Evaluation	5	6
Virtual Reality	7	4
Psychische Belastung	6	4
Gesundheit	5	4
Interdisziplinarität	5	4
Exoskelett	5	3
Resilienz	5	3
Weiterbildung	5	3
Anforderungsmanagement	5	2
Arbeitsschutz	5	2
Wissenstransfer	5	2
Automatisiertes Fahren	6	0

(Bild 2) verändert (**Tabelle 3**). Nur die Cluster-Zugehörigkeit von „Digitalisierung“ und „Gesundheit“ ändert sich.

Aussagekräftiger als die Zuordnung einzelner Begriffe zu einem Cluster ist die relative räumliche Distanz der Cluster zueinander, da diese von der Anzahl der Koinzidenzen einzelner Cluster abhängt. Hier fällt die Zweiteilung des Netzwerks in Bild 4 auf, wobei sich drei Begriffscluster in der linken Hälfte der Grafik aufgrund weniger gemeinsamer Koinzidenzen von zwei Begriffsclustern auf der rechten Hälfte der Grafik abgrenzen. Beide Clustergruppen sind lediglich durch fünf Koinzidenzpaare verbunden. Wird die inhaltliche Nähe der beiden Cluster in der

rechten Hälfte berücksichtigt, wirkt die Distanz noch ausgeprägter. Diese geteilte Struktur bleibt erhalten, wenn die Mindestanzahl der genannten Stichwörter auf vier gesenkt wird.

Beispielhaft lässt sich die Distanz zwischen den Koinzidenznetzwerken der Begriffe „Transformation“ und „Belastung“ verdeutlichen (**Bild 5**). Innerhalb dieses Sets an Stichwörtern, die mindestens fünfmal als solche verwendet wurden, sind die zugehörigen Koinzidenznetzwerke disjunkt. Gleches gilt auch für die Netzwerke für „Innovation“ und „Lernen“ jeweils in Bezug zum Koinzidenznetzwerk „Belastung“. Diese Umstände werden nachfolgend interpretiert.



VOSviewer

Bild 2. Koinzidenznetzwerk der berücksichtigten 25 Stichwörter mit mindestens fünf Nennungen. Grafik: Fraunhofer IAO mit VOSviewer

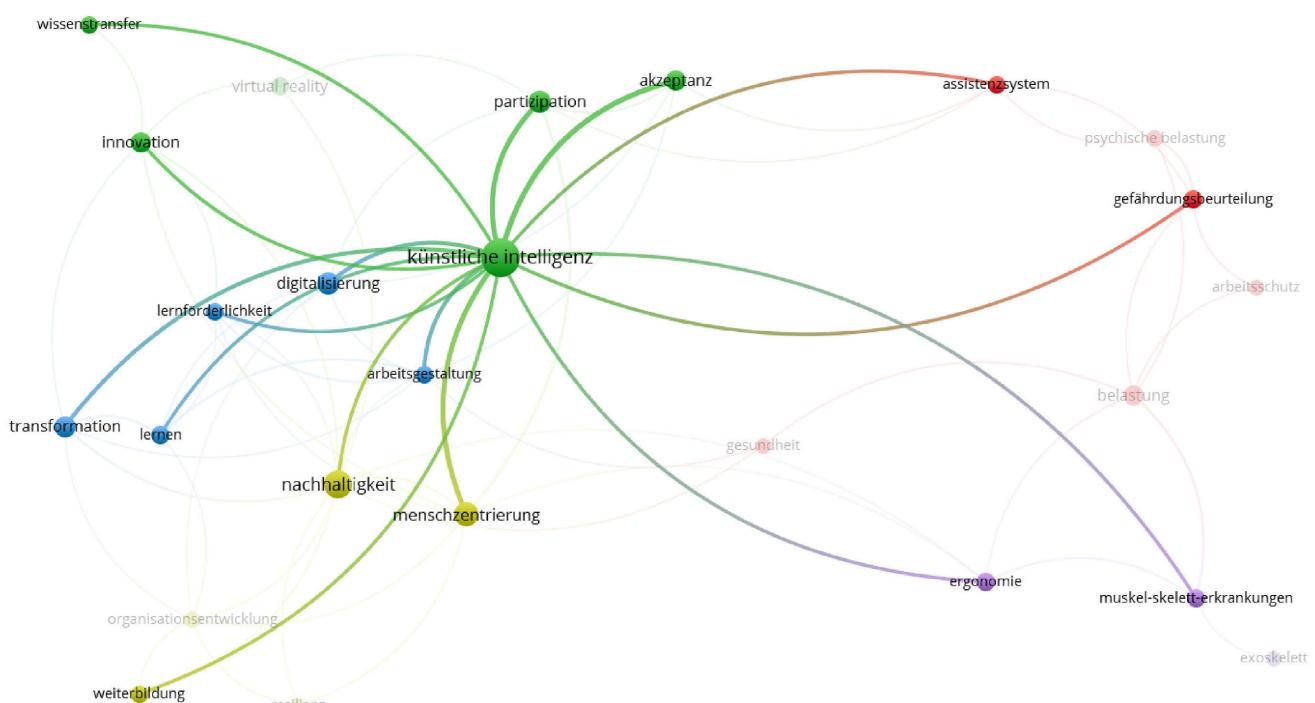


Bild 3. Koinzidenznetzwerk des Stichworts „Künstliche Intelligenz“ Grafik: Fraunhofer IAO mit VOSviewer

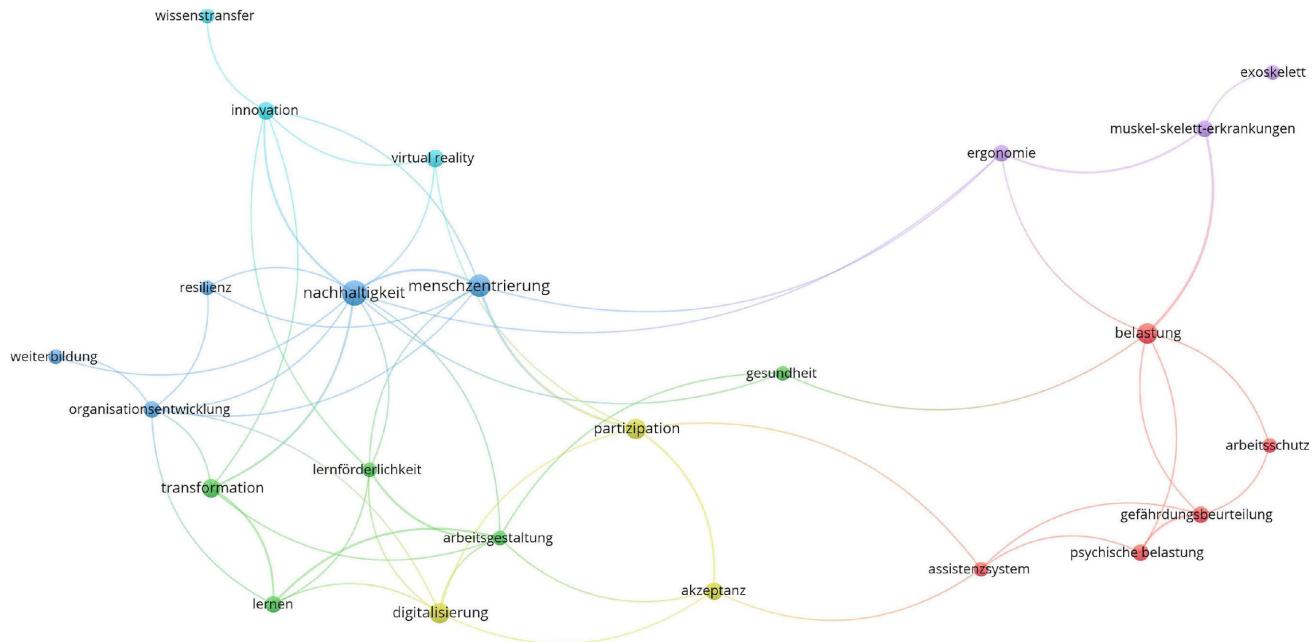


Bild 4. Koinzidenznetzwerk der 24 Stichwörter (ohne den Begriff „Künstliche Intelligenz“). Grafik: Fraunhofer IAO mit VOSviewer

Tabelle 3. Übersicht der thematisch geclusterten Autorenstichwörter aus Bild 2 und Bild 4.

Cluster	Stichwörter mit „KI“ (Bild 2, absteigend nach Anzahl der Koinzidenzen)	Stichwörter ohne „KI“ (Bild 4, absteigend nach Anzahl der Koinzidenzen)	Merkmale
A	Künstliche Intelligenz, Partizipation, Akzeptanz, Innovation, Virtual Reality, Wissenstransfer	Partizipation, Akzeptanz, Digitalisierung	potenzialorientiert, technikzentriert
	Innovation, Virtual Reality, Wissenstransfer	Nachhaltigkeit, Menschzentrierung, Organisationsentwicklung, Resilienz, Weiterbildung	
B	Nachhaltigkeit, Menschzentrierung, Organisationsentwicklung, Resilienz, Weiterbildung	Nachhaltigkeit, Menschzentrierung, Organisationsentwicklung, Resilienz, Weiterbildung	ressourcenorientiert, ganzheitlich
C	Arbeitsgestaltung, Transformation, Digitalisierung, Lernen, Lernförderlichkeit	Arbeitsgestaltung, Transformation, Lernen, Lernförderlichkeit, Gesundheit	potenzialorientiert, ressourcenorientiert
D	Belastung, Gefährdungsbeurteilung, Assistenzsystem, psychische Belastung, Gesundheit, Arbeitsschutz	Belastung, Gefährdungsbeurteilung, Assistenzsystem, psychische Belastung, Arbeitsschutz	risikoorientiert
E	Muskel-Skelett-Erkrankungen, Ergonomie, Exoskelett	Muskel-Skelett-Erkrankungen, Ergonomie, Exoskelett	risikoorientiert

5 Diskussion

Es ist festzustellen, dass die meistgenannten Stichwörter im Tagungsband des 70. GfA-Frühjahrskongresses die konstitutiven Konzepte der Arbeitswissenschaft in ihrer ganzen thematischen Breite adressieren: Als Grundorientierung der Arbeitswissenschaft wurde das Stichwort „Menschzentrierung“ am dritthäufigsten genannt. Eine ressourcenorientierte Gestaltung wird unter anderem durch „Weiterbildung“ und „Organisationsentwicklung“ abgebildet; das Konzept der Prävention spiegelt sich zum Beispiel in „Belastung“ und „Arbeitsschutz“ wieder. Interdisziplinarität lässt sich durch die Adressierung unterschiedlicher technologischer Themen (wie „Virtual Reality“), arbeitspsychologischer

Konzepte (zum Beispiel „psychische Belastung“, „Akzeptanz“), betriebswirtschaftlicher Konzepte (zum Beispiel „Innovation“) oder soziologischer Konzepte (zum Beispiel „Partizipation“) erkennen. Nicht zuletzt belegt das Stichwort „Wissenstransfer“ die Relevanz des Anwendungsbezugs.

Die statistisch gebildeten Begriffscluster (Tabelle 3) zeugen von unterschiedlichen Domänen der arbeitswissenschaftlichen Forschung und dem inhärenten interdisziplinären Ansatz, um einzeldisziplinäre Konzepte und Methoden für Zwecke der Arbeitsgestaltung zu kombinieren. So werden übergeordnete Gestaltungsziele und -ansätze in einem Teil der Veröffentlichungen adressiert, ebenso wie die Behandlung technologischer Konzepte, Aspekte des Lernens und der Innovation, wie auch Arbeitsschutz

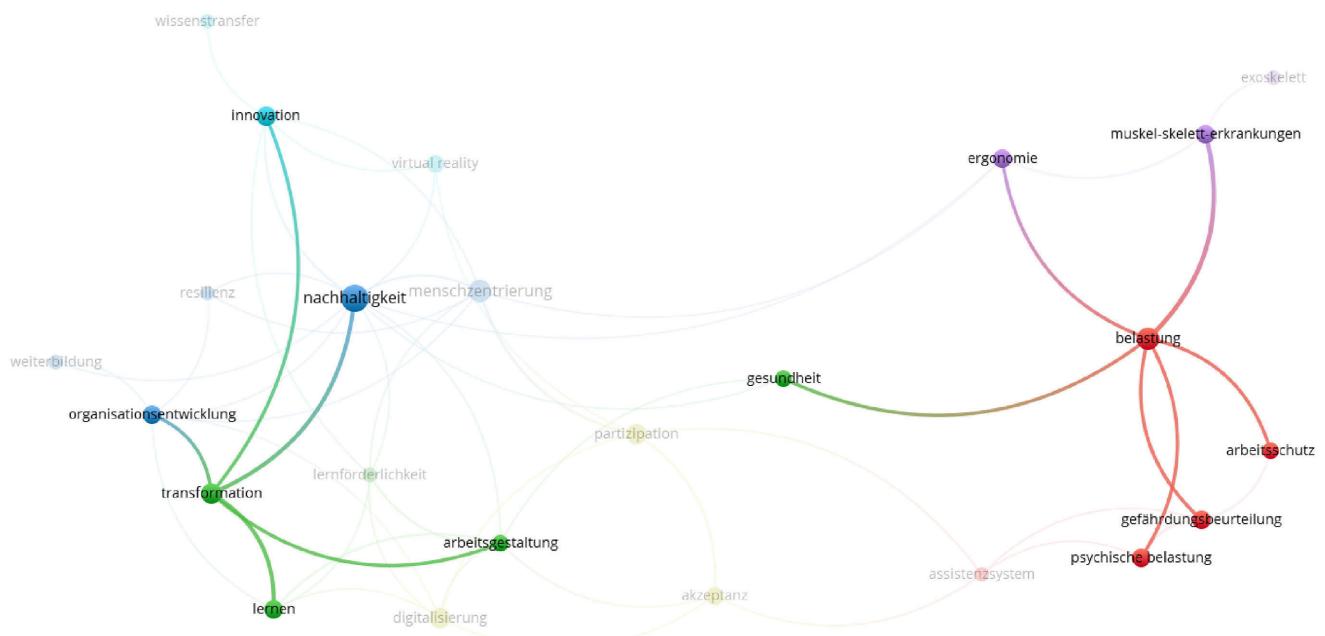


Bild 5. Koinzidenznetzwerke von „Transformation“ und „Belastung“ (kombiniert). *Grafik: Fraunhofer IAO mit VOSviewer*

und arbeitspsychologische Themenstellungen. Während die Stichwortcluster A, B und C mit den Themen Innovation, Organisationsentwicklung und Transformation/Lernen eher von einem potenziell- und ressourcenorientierten Verständnis geprägt sind, sind die Cluster D und E rund um Themen wie Belastung und Ergonomie tendenziell von einem risikoorientierten Ansatz gekennzeichnet. Dieser Unterschied lässt sich als eine Divergenz zwischen proaktiven und reaktiven Gestaltungsansätzen interpretieren. Dass die Arbeitsforschung in allen Begriffs- und Themenclustern ein hohes Innovations- und Gestaltungspotenzial aufweist, offenbart die festgestellte Themenbandbreite, auch wenn nur eine bibliometrische und keine inhaltliche Analyse durchgeführt wurde.

Unter Berücksichtigung der Häufigkeiten einzelner Stichwörter und derer Koinzidenznetzwerke hat in der Grundgesamtheit des Tagungsbandes nur der Begriff „Künstliche Intelligenz“ eine integrative Funktion inne. Durch 16 unterschiedliche Koinzidenzpaare mit anderen der Top-29-Stichwörter werden alle Cluster miteinander verbunden. Dies ist mutmaßlich der aktuellen, überragenden Relevanz der künstlichen Intelligenz in Forschung und Anwendung geschuldet. Zur langfristigen Bedeutung der integrativen Funktion von künstlicher Intelligenz innerhalb der Arbeitsforschung kann gegenwärtig keine Aussage getroffen werden.

Die Koinzidenzen der zweit- und dritthäufigsten Stichwörter „Nachhaltigkeit“ und „Menschzentrierung“ zeugen vom integrativen Potenzial dieser arbeitswissenschaftlichen Konzepte. Die jeweiligen Koinzidenznetzwerke der beiden Begriffe verknüpfen vier der fünf Cluster miteinander (jeweils mit Ausnahme des Clusters D rund um den Begriff „Belastung“). Diese Verknüpfung erfolgt bei „Nachhaltigkeit“ durch elf Koinzidenzpaaren, bei „Menschzentrierung“ durch sieben Koinzidenzpaare. Für die Beurteilung der integrativen Funktion von „Nachhaltigkeit“ ist anzumerken, dass im Rahmen des Kongresses eine organisierte Vortragsreihe die Zusammenhänge von „Sustainable Development Goals“ (SDG) und Arbeitswissenschaft erörterte. Durch diesen Umstand und die interdisziplinäre Verwendung des

Begriffs Nachhaltigkeit ist das integrative Potenzial dieses Konzepts in der Arbeitswissenschaft zu hinterfragen. Der Begriff „Menschzentrierung“ hat gemäß dieser Analyse nur eine schwach ausgeprägte Integrationswirkung, um als übergreifendes Leitmotiv der Beiträge im Tagungsband betrachtet zu werden. Das gilt ebenso für den Begriff „Gesundheit“, der grundsätzlich als verbindendes Element zwischen den Clustern in den beiden Hälften betrachtet werden kann, aber aufgrund der schwachen Ausprägung in der bibliometrischen Analyse einem integrativen Anspruch (noch) nicht genügt.

Anhand dieser Ergebnisse postulieren wir, dass der aktuellen, im Rahmen dieser Tagung sichtbar gemachten Arbeitsforschung ein integrativer Kernbegriff fehlt, mit dem die Arbeitswissenschaft eine förderliche Außenwirkung erfährt, und der eine Identifikation mit Zielen, Konzepten, Aufgaben und Akteuren fördern könnte. „Menschzentrierung“ könnte diesen Zweck prinzipiell erfüllen, müsste aber als konstitutives Konzept pointierter in den Forschungsdiskurs innerhalb der Arbeitswissenschaft und in die transdisziplinäre Forschungsgemeinschaft eingebracht werden. Allerdings können auch andere Konzepte oder Begriffe eine integrative Funktion übernehmen, ohne dass die Autoren einem empfehlenswerten Diskurs vorgreifen wollen.

Im Koinzidenznetzwerk der Autorenstichwörter der 70. GfA-Frühjahrskongresses ist eine Lücke zwischen den ressourcenorientierten Clustern einerseits und den risikoorientierten Clustern andererseits zu identifizieren. Die Autoren bezeichnen diese Lücke als die „fehlende Mitte“. Offenbar gelingt es der im Rahmen dieser Tagung präsentierten Arbeitsforschung nur begrenzt, eine inhaltliche Brücke zwischen den einzelnen Forschungsschwerpunkten zu bauen. Dabei gäbe es begriffliche Anknüpfungspunkte wie Transformation, Innovation sowie Lernen einerseits und Belastung sowie Arbeitsschutz andererseits.

Die dargestellte Analyse sowie deren Ergebnisse unterliegen relevanten Limitierungen. Es ist möglich, dass einige Forschungsthemen im Bereich der Arbeitswissenschaft aus Aktualitäts-, Geheimhaltungs-, finanziellen oder sonstigen Gründen nicht in

den Kongress eingebracht und daher im Tagungsband unterrepräsentiert sind, was die Datengrundlage und somit das Ergebnis der Analyse beeinflussen könnte. Gleichermaßen gilt für Autoren, die aus sprachlichen oder anderen Gründen nicht diesen Kongress zur Publikation ihrer Ergebnisse nutzen, auch wenn diese die wichtigste Fachtagung auf dem Gebiet der Arbeitswissenschaft im deutschsprachigen Raum ist. Ferner wurden die Erkenntnisse dieses Beitrags mit statistischen Mitteln auf Basis der Autorenstichwörter erworben, eine semantische Analyse der Beiträge könnte differenziertere und divergierende Ergebnisse liefern. Schließlich ist dieser Blick auf die thematische Ausrichtung der aktuellen arbeitswissenschaftlichen Forschung ein Schnapschuss, denn er beleuchtet genau eine Konferenz. Eine Langzeitstudie über die Themen und Autorenstichwörter im zeitlichen Verlauf der Kongressreihe würde diesen Ergebnissen mehr Kontext bieten.

6 Schlussfolgerung und Ausblick

Die Beiträge zum 70. GfA-Frühjahrskongress zeigen ein breites, interdisziplinäres Forschungsfeld der Arbeitswissenschaft auf. Durch eine bibliometrische Analyse der im Tagungsband genannten Autorenstichwörter wurden verschiedene Begriffs- und Themencluster als Schwerpunkte der präsentierten Arbeitsforschung identifiziert. Ferner bestätigt sich die Aktualität der konstitutiven arbeitswissenschaftlichen Konzepte wie Menschzentrierung, Ressourcenorientierung, Interdisziplinarität, Prävention und Anwendungsorientierung.

Die Analyse offenbart allerdings das Fehlen eines prägnanten arbeitswissenschaftlichen Kernbegriffs, der eine integrative Wirkung zwischen den Teildomänen der Arbeitsforschung ausüben und ihre Außendarstellung schärfen könnte. Der Begriff „Menschzentrierung“ würde sich hierfür eignen, müsste aber als konstitutives Konzept intensiver und pointierter in den Forschungsdiskurs und insbesondere in die transdisziplinäre Forschungsgemeinschaft eingebracht werden. Dem interdisziplinären Begriff „Künstliche Intelligenz“ wird diese Funktion nicht zugeschrieben, da er mutmaßlich den aktuellen Forschungsagenden geschuldet ist und folglich nicht als ein arbeitswissenschaftliches Kernkonzept zu betrachten ist.

Die bibliometrische Analyse zeigt ferner eine Lücke zwischen ressourcenorientierten Themenclustern einerseits und risikoorientierten Clustern andererseits, was als die „fehlende Mitte“ bezeichnet wird. Eine Zukunftsaufgabe der Arbeitswissenschaft wird sein, entsprechende inhaltliche Brücken zu aufzubauen. Die häufige Nennung von Stichwörtern wie „Transformation“, „Nachhaltigkeit“, „Resilienz“ oder „Organisationsentwicklung“ dokumentiert einen starken Anwendungsbezug der Arbeitsforschung. Der Begriff „Wissenstransfer“ wird in der Analyse nicht prominent gelistet, obwohl er eine Voraussetzung für die wirksame Anwendung von Forschungsergebnissen darstellt. Dieser Umstand wirft die Frage auf, ob Konzepte des Wissenstransfers in der arbeitswissenschaftlichen Methodik proaktiver zu verankern sind. Diskussionswürdig erscheint zudem, dass in den Autorenstichwörtern der Begriff der „Rationalität“ beziehungsweise „Performanz“ als ein arbeitswissenschaftliches Leitkonzept nicht explizit erwähnt wird.

Die vorliegende bibliometrische Analyse gibt substantielle Anregungen für einen weitergehenden Fachdiskurs zur Weiterentwicklung und Stärkung der interdisziplinären Arbeitswissenschaft, auch wenn nur eine limitierte Datenbasis berücksichtigt

wurde. Dabei ist die wahrgenommene Realität stets am Selbstverständnis der Arbeitswissenschaft [2] zu messen.

FÖRDERHINWEIS

Die Erstellung dieses Beitrags wurde unter anderem durch Mittel des Projekts „Connect & Collect: KI-gestützte Cloud für die interdisziplinäre vernetzte Forschung und Innovation für die Zukunftsarbeit (CoCo)“ ermöglicht. Das Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unter dem Kennzeichen 02L19C000 ff gefördert und vom Projektträger Karlsruhe (PTKA) betreut.

L iteratur

- [1] Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (Hrsg.): Arbeitswissenschaft in-the-loop: Mensch-Technologie-Integration und ihre Auswirkung auf Mensch, Arbeit und Arbeitsgestaltung. Bericht zum 70. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V., Stuttgart, 6.-8. März 2024. St. Augustin: GfA-Press 2024
- [2] Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (Hrsg.): Selbstverständnis der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft. Stand: 2021. Internet: www.gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de/inhalt/dokumente/gfa-selbst-verstaendnis-2021.pdf. Zugriff am 18.06.2024
- [3] Luczak, H., Volpert, W.: Arbeitswissenschaft: Kerndefinition – Gegenstands katalog – Forschungsgebiete. Eschborn: RKW 1987
- [4] Schlick, C.; Bruder, R.; Luczak, H.: Arbeitswissenschaft. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2018, doi.org/10.1007/978-3-662-56037-2
- [5] Spath, D.; Braun, M.: Human Factors and Ergonomics in Digital Manufacturing. In: Salvendy, G.; Karwowski, W. (Hrsg.): Handbook of Human Factors and Ergonomics. New York: Wiley 2021, S. 1438–1459, doi.org/10.1002/978119636113.ch54
- [6] ISO 9241–210:2019: Ergonomics of human-system interaction. Part 210: Human-centred design for interactive systems. International Organization for Standardization, Genf, 2019
- [7] Otte, R.: Maschinenbewusstsein: Die neue Stufe der KI – wie weit wollen wir gehen. Frankfurt: Campus Verlag 2021
- [8] Möbius, T.; Friedrich, S.: Ressourcenorientiert Arbeiten. Anleitung zu einem gelingenden Praxistransfer im Sozialbereich. Wiesbaden: VS Verlag 2010
- [9] Schaper, N.: Selbstverständnis, Gegenstände und Aufgaben der Arbeits- und Organisationspsychologie. In: Nerdinger, F.; Bickle, G.; Schaper, N. (Hrsg.): Arbeits- und Organisationspsychologie. Berlin: Springer 2018, S. 3–18, doi.org/10.1007/978-3-540-74705-5_1
- [10] von Blanckenburg, C.; Böhm, B.; Dienel, H.-L.; Legewie, H.: Leitfaden für interdisziplinäre Forschergruppen: Projekte initiieren – Zusammenarbeit gestalten. Stuttgart: Steiner Verlag 2005
- [11] Wissenschaftsrat: Anwendungsorientierung in der Forschung. Positionspapier. Drucksache 8289–20. Stand: 2020. Internet: www.wissenschaftsrat.de/download/2020/8289–20.pdf?__blob=publicationFile&v=1. Zugriff am 18.06.2024
- [12] Deutsche Forschungsgemeinschaft: Fachkollegium 407 Systemtechnik: Dort: 407–05 Arbeitswissenschaft, Ergonomie, Mensch-Maschine-Systeme. Stand: 2024. Internet: www.dfg.de/de/dfg-profil/gremien/fachkollegien/fachsystematik/ingenieurwissenschaften-407. Zugriff am 18.06.2024
- [13] Ball, R.: Bibliometrie: Einfach – verständlich – nachvollziehbar. Berlin: de Gruyter 2014
- [14] Havemann, F.; Scharnhorst, A.: Klassische Methoden der Analyse bibliometrischer Netzwerke. In: Stegbauer, C., Häußling, R. (eds.): Handbuch Netzwerkforschung. Wiesbaden: Springer VS 2023, doi.org/10.1007/978-3-658-37507-2_74–1
- [15] Klarin, A.: How to conduct a bibliometric content analysis: Guidelines and contributions of content co-occurrence or co-word literature reviews. International Journal of Consumer Studies 48 (2024) 2, doi.org/10.1111/ijcs.13031
- [16] Ulich, E.: Arbeitspsychologie. Stuttgart: Schäffer-Poeschel 2011



U do - E r n s t H a n e r
udo-ernst.haner@iao.fraunhofer.de
Foto: IAO

D r . M a r t i n B r a u n

P r o f . D r . K a t h a r i n a H ö l z l e
 Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft
 und Organisation IAO
 Nobelstr. 12, 70569 Stuttgart
www.iao.fraunhofer.de

- [17] van Eck, N. J.; Waltman, L.: VOSviewer Manual. Stand: 2022.
 Internet: www.vosviewer.com/documentation/Manual_VOSviewer_1.6.18.pdf. Zugriff am 18.06.2024
- [18] Waltman, L.; van Eck, N. J.; Noyons, E. C. M.: A unified approach to mapping and clustering of bibliometric networks. *Journal of Informetrics* 4 (2010) 4, pp. 629–635, doi.org/10.1016/j.joi.2010.07.002

LIZENZ



Dieser Fachaufsatz steht unter der Lizenz Creative Commons
 Namensnennung 4.0 International (CC BY 4.0)