

Kurzfragebogen zur Gefährdungsbeurteilung Psyche im technologischen Wandel GAP-Modul

Technisches Manual

Selina Magister, Stephanie Drössler, Daniel Kämpf, Andreas Seidler

Institut für Arbeits- und Sozialmedizin, Medizinische Fakultät der TU Dresden

Dresden, Juni 2019

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Förderschwerpunkt
Präventive Maßnahmen
für die sichere und gesunde
Arbeit von morgen



BETREUT VOM

PTKA
Projektträger Karlsruhe
im Karlsruher Institut für Technologie



**TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN**

1. EINLEITUNG	3
2. METHODEN	4
2.1 ENTWICKLUNG UND INHALTE DES FRAGEBOGENS	4
2.2 ERHEBUNGSMETHODE	6
2.3 METHODEN DER DATENANALYSE	7
3. ERGEBNISSE	7
3.1 STICHPROBENBESCHREIBUNG	7
3.2 ANALYSE FEHLENDER WERTE	8
3.3 BODEN- UND DECKENEFFEKTE	9
3.4 DESKRIPTIVE STATISTIKEN	10
3.4.1 NUTZUNG VON TECHNIK BEI DER EIGENEN ARBEIT	10
3.4.2 BELASTUNGEN IM ZUSAMMENHANG MIT NEUEN TECHNOLOGIEN	11
3.4.3 BEWERTUNG DER ARBEIT MIT NEUEN TECHNOLOGIEN	11
3.4.4 FREITEXTANTWORTEN AUF OFFENE FRAGEN	12
3.5 ERGEBNISSE DER EXPLORATIVEN FAKTORENANALYSE	13
3.5.1 NUTZUNG VON TECHNIK BEI DER EIGENEN ARBEIT	13
3.5.2 BELASTUNGEN IM ZUSAMMENHANG MIT NEUEN TECHNOLOGIEN	14
3.5.3 BELASTUNGEN IM ZUSAMMENHANG MIT NEUEN TECHNOLOGIEN – URSACHENZUSCHREIBUNG	14
3.5.4 BEWERTUNG DER ARBEIT MIT NEUEN TECHNOLOGIEN	15
3.6 ANALYSE DER GÜTEKRITERIEN	16
3.6.1 OBJEKTIVITÄT	16
3.6.2 RELIABILITÄT	16
3.6.3 VALIDITÄT	20
4. DISKUSSION UND EMPFEHLUNGEN	28
4.1 EINSCHÄTZUNG DER HAUPTGÜTEKRITERIEN	29
4.2 EINSCHÄTZUNG DER NEBENGÜTEKRITERIEN	30
4.3 LIMITATIONEN, AUSBLICK UND FAZIT	31
5. LITERATUR	32

1. Einleitung

Im Zusammenhang mit dem technologischen Wandel durch Digitalisierung und Vernetzung von Produktionsmitteln wie er in Deutschland unter dem Stichwort Industrie 4.0 diskutiert wird (BITKOM 2014), wird eine Veränderung der Arbeitsbedingungen und Belastungen erwartet und zum Teil auch bereits beschrieben (Arnold et al., 2016; BMAS Weißbuch, 2017; Bretschneider et al., 2018 für einen Überblick). Dennoch sind die gesundheitlichen Folgen des technologischen Wandels aufgrund der noch recht jungen Entwicklung und der schmalen Befundlage schwer einschätzbar. Es werden sowohl Risiken als auch Chancen für die Beschäftigten angenommen (Carstensen, 2015; Gerlmaier & Latniak, 2005; Hasselmann et al., 2018; Kratzer, 2003). Neben dem immer noch unverändert hohen Niveau der Belastungen durch klassische Gefährdungen wie z. B. durch schwere körperliche Arbeit, Gefahrstoffe oder Lärm, wird seit einigen Jahren insbesondere auf eine Zunahme psychischer Arbeitsanforderungen verwiesen (z. B. DGB-Index, 2016).

Mit Blick auf sich verändernde Arbeitsbedingungen stellt sich auch die Frage nach Anpassungsbedarf im Zusammenhang mit dem Arbeits- und Gesundheitsschutz. Dies ist besonders vor dem Hintergrund einer nur eingeschränkten Nutzung von Instrumenten des Arbeits- und Gesundheitsschutzes in klein- und mittelständischen Unternehmen von Bedeutung [4]. Auch wenn die Verpflichtung zur Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastungen 2013 ausdrücklich in das Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG §5) aufgenommen wurde, haben viele Unternehmen noch keinen geeigneten Weg gefunden, diese umzusetzen. Laut einer von der DEKRA beauftragten forsa-Umfrage in 300 klein- und mittelständischen Unternehmen findet der Einsatz einer psychischen Gefährdungsbeurteilung nur in ca. 41% der Unternehmen statt (DEKRA, 2018). Beck et al. (2012) fanden mit Blick auf deutschlandweite Studien aus den Jahren 2005 bis 2011, dass nur 20% der befragten Betriebsräte in Unternehmen mit mehr als 19 Beschäftigten die Durchführung einer psychischen Gefährdungsbeurteilung angaben, während in einer Studie mit befragten Klein- und Kleinstunternehmen (<50 Beschäftigte) nur 6% von einer solchen Beurteilung berichteten. Wenngleich die Datenlage zum Einsatz psychischer Gefährdungsbeurteilungen nur begrenzt aussagefähig ist, wird deutlich, dass die Verbreitung eher gering ist und einer Unterstützung der Unternehmen bedarf.

Auch im Rahmen des Projektes „Gesunde Arbeit in Pionierbranchen (GAP)“ (gefördert vom BMBF, Laufzeit 2016 bis 2019) wurde durch qualitative wie quantitative Erhebungen in Unternehmen unterschiedlicher Branchen deutlich, dass der Einsatz von Gefährdungsbeurteilungen stärker gefördert werden muss. Darüber hinaus zeigte sich aber auch Anpassungsbedarf der Instrumente zur Gefährdungsbeurteilung, um wesentliche Aspekte der Arbeit 4.0 abbilden zu können. Daher wurde ein Kurzfragebogen (GAP-Modul) entwickelt, der in Ergänzung bestehender Instrumente zur psychischen Gefährdungsbeurteilung zur Erfassung spezifischer Anforderungen und Belastungen der Arbeit im technologischen Wandel eingesetzt werden kann. Im vorliegenden technischen Manual ist die Entwicklung und psychometrische Prüfung des GAP-Moduls dargestellt. Außerdem

wurde ein Durchführungsmanual erstellt, auf das online zugegriffen werden kann (<https://gesunde-digitale-arbeit.de/praevention/>).

2. Methoden

2.1 Entwicklung und Inhalte des Fragebogens

Grundlage für die Itemformulierung und Itemauswahl stellten die Ergebnisse eines Literaturreviews (Bretschneider et al., 2018) sowie Befunde aus Betriebsfallstudien dar (z. B. Drössler et al. 2018). Letztere wurden anhand qualitativer Interviewdaten mit betrieblichen Akteuren unterschiedlicher Unternehmen erstellt.

Leitfragen des Reviews waren:

- » Wie gestaltet sich der Zusammenhang zwischen Technologien der Digitalisierung und Industrie 4.0 und der psychischen und körperlichen Gesundheit der Beschäftigten?
- » Welche Änderungen in der gesundheitlichen Belastung ergeben sich durch diese neuen Technologien?

Leitfragen der Interviews waren:

- » Welche technologischen Veränderungen hat es in ihrem Unternehmen in den vergangenen fünf bis sechs Jahren gegeben?
- » Welche Auswirkungen hatten und haben diese Veränderungen auf die Arbeitsaufgaben und Arbeitsanforderungen, auf die Gesundheit der Beschäftigten sowie auf den Arbeits- und Gesundheitsschutz sowie die Personalentwicklung?

Entwickelt und erprobt wurde das GAP-Modul als Ergänzung des Copenhagen Psychosocial Questionnaire (COPSOQ, Kristensen & Borg, 2000; dt. Version Nübling et al., 2005). Die Validierung erfolgte anhand des COPSOQ sowie des MHI-5 (Mental Health Inventory, Berwick et al., 1991).

Das GAP-Modul erfasst im Wesentlichen drei Bereiche: (1) Nutzung von Technologien bei der eigenen Arbeit, (2) Belastungen im Zusammenhang mit neuen Technologien und (3) Bewertungen der Arbeit mit neuen Technologien. Davon unabhängig werden zwei offene Fragen zum Abschluss des Fragebogens gestellt. Im Folgenden sollen diese drei Bereiche und die offenen Fragen näher vorgestellt werden.¹

¹ Dabei werden die Items des Fragebogens der ersten Befragungswelle dargestellt, die auch zur Bestimmung von Reliabilität und Validität herangezogen wurden. Später vorgenommene Modifikationen des Fragebogens werden derzeit geprüft und an anderer Stelle berichtet.

(1) NUTZUNG VON TECHNIK BEI DER EIGENEN ARBEIT (7 ITEMS)

Dieser Bereich umfasst Fragen zum technischen Stand bzw. zu den technischen Rahmenbedingungen i. S. des Einsatzes bzw. der Nutzung digitaler Daten, Kommunikationsmittel und Vernetzung einerseits sowie des Einsatzes von Robotik und Automaten andererseits. Hierbei handelt es sich um Häufigkeitsfragen, die einen Überblick über das Ausmaß geben sollen, in dem die Befragten mit digitalen Medien bzw. Robotern und Automaten arbeiten. Es handelt sich dabei um sieben Items auf einer 5-stufigen Skala (immer, oft, manchmal, selten, nie/fast nie). Automaten und Roboter wurden dabei wie folgt definiert: „Maschinen mit Computersteuerung, die Arbeitsvorgänge selbstständig ausführen.“

(2) BELASTUNGEN IM ZUSAMMENHANG MIT NEUEN TECHNOLOGIEN (6 ITEMS)

Der zweite Bereich umfasst Fragen zu psychischen Belastungen am Arbeitsplatz. Dabei wurde sich auf diejenigen Belastungen beschränkt, die in theoretischen Arbeiten als besonders relevant im Kontext von Digitalisierung der Arbeit und Arbeit mit neuen Technologien angenommen wurden (s. Kap. 1 Einleitung) und die in Vorreiterunternehmen der Industrie 4.0 in den Ergebnissen des GAP-Projektes deutlich wurden. Es werden im GAP-Modul folgende Belastungen erfragt:

- » Kontrollierbarkeit der Arbeit,
- » Multitasking,
- » Problemlösekompetenz,
- » große Informationsmengen,
- » Notwendigkeit ständiger Weiterbildung.

Dieser Abschnitt besteht insgesamt aus sechs Items und ist zweistufig aufgebaut. Zunächst soll jeder Bereich unabhängig vom technologischen Kontext auf einer 5-stufigen Häufigkeitsskala eingeschätzt werden (immer, oft, manchmal, selten, nie/fast nie). Wird eine Belastung als zutreffend angesehen (d. h. es wurde mindestens „selten“ angekreuzt), dann wird im nächsten Schritt für diese Belastung erfragt, inwiefern sie auf neue Technologien zurückzuführen ist. Diese Einschätzung erfolgt mittels einer dreistufigen Skala (eher ja, teils/teils, eher nein).

Zur Klärung des Begriffs „neue Technologien“ wurde den Befragten im Fragebogen folgende Definition vorgegeben: „Darunter verstehen wir alle Geräte, Hilfsmittel, Anlagen, Maschinen, Roboter und Arbeitsprozesse, die durch Computer gesteuert oder unterstützt werden. Ebenso gehören dazu Entwicklungen wie das Internet der Dinge, technische Assistenzsysteme (z. B. Datenbrillen) oder die Verknüpfung verschiedener Software-Programme (z. B. Personalbedarfsplanung in Verknüpfung mit Arbeitszeiterfassung).“

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass sich aus Literatur und eigene Forschungsarbeiten weitere für den technologischen Wandel relevante Belastungen identifizieren ließen:

- » Zeitdruck,
- » Arbeitsverdichtung,
- » Work-Life-Balance/Entgrenzung,

- » (Un)Sicherheit des Arbeitsplatzes,
- » Handlungskompetenz/Handlungsspielraum.

Diese Bereiche wurden bereits durch das zur Entwicklung des GAP-Moduls genutzte Instrument COPSQQ erfragt, und sie sind deshalb kein Bestandteil des GAP-Moduls. Es wird daher empfohlen, das GAP-Modul mit Instrumenten zu ergänzen, die diese Aspekte berücksichtigen.

(3) BEWERTUNGEN DER ARBEIT MIT NEUEN TECHNOLOGIEN (8 ITEMS)

Der dritte Bereich des Moduls beinhaltet Fragen zur Bewertung neuer Technologien. Dabei liegt der Fokus auf der subjektiven Einschätzung, inwiefern neue Technologien die Arbeit und Arbeitsbedingungen verändert haben. Dieser Teil besteht aus 8 Items auf einer 5-stufigen Intensitätsskala (stimme voll zu, stimme eher zu, unentschieden, stimme eher nicht zu, stimme nicht zu).

(4) OFFENE FRAGEN

Ergänzend zu den Abschnitten I, II und III wurden zwei offene Fragen entwickelt. Dabei werden zum einen Veränderungen erfragt, die sich durch neue Technologien bei der Arbeit ergeben haben. Andererseits sollen die drei stärksten Belastungen der Arbeit benannt werden.

2.2 Erhebungsmethode

Der Fragebogen GAP-Modul wurde im Rahmen des vom BMBF geförderten Verbundprojektes „Gesunde Arbeit in Pionierbranchen (GAP)“ entwickelt und erprobt (Förderzeitraum 2016 bis 2019). Im Rahmen des Projektes konnten vier klein- und mittelständische Unternehmen zur Teilnahme an der Befragung gewonnen werden. Die nachfolgenden Beschreibungen und Analysen beziehen sich auf den Einsatz des Fragebogens im ersten Unternehmen. Die Auswertungen der verbleibenden Stichproben sind derzeit (Juni 2019) in Bearbeitung.

Die hier zugrunde liegende Befragung fand im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung in einem mittelständischen Unternehmen zur Herstellung von Robotik- und Automatisierungslösungen (150 Beschäftigte) in Kombination mit dem COPSQQ (Kristensen & Borg, 2000; dt. Version Nübling et al., 2005) statt. Die Datenerhebung erfolgte im Frühsommer 2017 in Form einer Online-Befragung in Kooperation mit der Freiburger Forschungsstelle für Arbeitswissenschaften (FFAW GmbH). Die Bewerbung und Aufforderung zur Teilnahme an der Befragung sowie die Erinnerung im Laufe des Befragungszeitraums wurde per E-Mail von der Unternehmensleitung verschickt. Ziel war eine Vollerhebung aller Mitarbeiter im Unternehmen. Die Teilnahme an der Befragung war freiwillig.

2.3 Methoden der Datenanalyse

Alle Berechnungen erfolgten mit SPSS Statistics (Version 25.0.0.1). Die faktorenanalytischen Betrachtungen wurden auf Basis der Hauptkomponentenmethode durchgeführt. Es wurden der KMO-Test und Bartlett Test auf Sphärizität eingesetzt. Die Extraktion der Faktoren erfolgte auf Grundlage der Analyse der Korrelationsmatrix, wobei als Kriterium ein Eigenwert >1 gewählt wurde. Als Rotationsmethode wurde Varimax gewählt. In der Ergebnisdarstellung wird entsprechend immer auf die rotierte Faktorenlösung Bezug genommen. Fehlende Werte wurden mittels listenweisen Fallausschlusses eliminiert.

Zur Prüfung der Reliabilität wurde Cronbachs Alpha zur Bestimmung der internen Konsistenz auf Grundlage der durch die Faktorenanalysen gebildeten Skalen berechnet. Außerdem wurden die Trennschärfe der Items sowie die part-whole-Korrektur bestimmt.

Zur Prüfung der Validität wurden lineare Regressionsanalysen (schrittweise Methode) sowie Pearson-Korrelationen berechnet. Darüber hinaus kamen Methoden zur Prüfung von Mittelwertunterschieden zum Einsatz, um Unterschiede in den Merkmalsausprägungen zwischen Gruppen zu analysieren: univariate Varianzanalysen bzw. Chi-Quadrat-Tests für die Prüfung von Effekten von Alter und Geschlecht und aufgrund der kleinen Gruppengröße Kruskal-Wallis-Tests für den Vergleich von Unternehmensbereichen.

3. Ergebnisse

3.1 Stichprobenbeschreibung

Insgesamt nahmen 74 der eingeladenen 150 Beschäftigten an der Befragung teil, was einem Rücklauf von 49% entspricht. Der mäßige Rücklauf ist möglicherweise darauf zurückzuführen, dass im Unternehmen zum Zeitpunkt der Befragung eine große Umstrukturierungsmaßnahme bevorstand und dementsprechend die Arbeitsbelastung zu diesem Zeitpunkt ohnehin schon sehr hoch war. Aufgrund von fehlenden Werten konnten die Daten von nur 68 Personen in die Analysen einbezogen werden. Die übrigen sechs Personen mussten aufgrund des vollständigen Fehlens in einem ($n=1$) bzw. allen der drei Bereiche des GAP-Moduls ($n=5$) ausgeschlossen werden. Bei Analysen hinsichtlich signifikanter Unterschiede zwischen ein- und ausgeschlossenen Personen zeigte sich, dass die ausgeschlossenen Personen signifikant häufiger in Führungspositionen arbeiteten ($p=0,024$) sowie signifikant häufiger ein befristetes Arbeitsverhältnis vorlag ($p=0,007$). Darüber hinaus zeigten sich keine weiteren signifikanten Unterschiede hinsichtlich soziodemografischer Parameter, insbesondere nicht bzgl. Alter und Geschlecht. Auch hinsichtlich der Skalen im COPSOQ lagen keine signifikanten Unterschiede vor. Weitere Reduktionen der Stichprobengröße bei einzelnen Analysen sind auf „normale“ Missingwerte zurückzuführen.

75% der Befragten waren männlich, 23% weiblich und eine Person (2%) machte keine Angaben. Das Alter wurde in Kategorien erfragt, um die Möglichkeit Rückschlüsse auf einzelne Mitarbeiter zu ziehen, zu verringern. Die Mehrheit der Befragten ist bis 44 Jahre alt (s. Tab. 1).

Tabelle 1: Verteilung der Altersgruppen in der befragten Stichprobe

Altersgruppe	n	%*
≤34 Jahre	24	35
35-44 Jahre	24	35
45-54 Jahre	16	24
≥55 Jahre	4	6

* Aufgrund von Rundungen kann es in der Summe zu leichten Abweichungen von 100% kommen.

24% der Befragten befanden sich zum Zeitpunkt der Befragung in einer Führungsposition. Ursprünglich wurde die Zugehörigkeit zu Unternehmensbereichen mit 13 Kategorien erfragt. Um die Anonymität zu gewährleisten und aus Gründen der Datenanalyse wurden nach der Befragung Abteilungen zusammengefasst, um eine Mindestgruppengröße von n=5 zu erhalten. Letztlich verblieben 9 Abteilungen. Die Verteilung der Befragten auf diese Bereiche ist in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Verteilung der Befragten auf die Geschäftsbereiche

Geschäftsbereich	n	%*
Elektrokonstruktion & Mechanikkonstruktion	11	16
Software-Entwicklung	11	16
Inbetriebnahme & Kundensupport	11	16
Administration I	7	10
Projekt Management	7	10
Teilefertigung & Mechanische Montage & Elektrische Montage	6	9
Geschäftsführung & Departement Management	5	7
Administration II	5	7
Vertrieb, Technischer Vertrieb & Marketing	5	7

* Aufgrund von Rundungen kann es in der Summe zu leichten Abweichungen von 100% kommen.

3.2 Analyse fehlender Werte

Bei der Analyse des Ausmaßes fehlender Werte steht die Frage im Vordergrund, wie viele fehlende Werte es pro Item gibt und ob bestimmte Items besonders häufig nicht beantwortet werden. In den vorliegenden Untersuchungen liegt der Anteil fehlender Werte fast ausschließlich bei ca. 1% (entspricht maximal n=1 fehlende Werte bei N=68 Teilnehmern). Eine Ausnahme davon bilden die auf die Filterfragen folgenden untergeordneten Fragen im Abschnitt 2, da hier natürlich nur

diejenigen Teilnehmer in die Analyse eingeschlossen wurden, die zuvor nicht „nie/fast nie“ angekreuzt haben. Diese Personen haben dementsprechend keine fehlenden Werte, sondern ihnen wird diese Frage gar nicht zur Beantwortung präsentiert. Einzig bei dem Item 2.2a haben n=2 Personen keine Angaben gemacht, was einem Anteil von ca. 3% entspricht. Insgesamt kann also davon ausgegangen werden, dass die Teilnehmer mit den Items gut zurechtgekommen sind und Effekte wie Ermüdung und Konzentrationsabfall oder formale Probleme ausgeschlossen werden können.

3.3 Boden- und Deckeneffekte

Die Bestimmung von Boden- und Deckeneffekten einer ordinalen oder metrischen Skala ist ein Maß für die Verteilung der Daten innerhalb einer bestimmten Stichprobe. Von Bodeneffekt spricht man, wenn eine linksschiefe Verteilung vorliegt, die Mehrzahl der Teilnehmer also einen niedrigen Skalenwert angekreuzt hat. Beim Deckeneffekt liegt entsprechend eine rechtsschiefe Verteilung vor – die Mehrzahl der Teilnehmer hat einen hohen Skalenwert angekreuzt. Diese Effekte können darauf hinweisen, dass die gewählten Kategorien nicht das für die Teilnehmer notwendige Antwortspektrum abbilden. Andererseits können sie aber in bestimmten Stichproben auch einfach Ausdruck einer entsprechenden links- bzw. rechtsschiefen Verteilung sein und somit als Grundlage zur Differenzierung zwischen den vielen Personen im Bereich des Boden-/Deckeneffekts und den wenigen in den anderen Kategorienbereichen dienen. Es ist also nicht automatisch gegeben, dass Boden- und Deckeneffekte ein inhaltliches Defizit bedeuten. Gleichwohl muss aus methodischer Sicht die dadurch bedingte Reduktion der Varianz berücksichtigt werden.

Boden- bzw. Deckeneffekte zeigten sich im GAP-Fragebogen im ersten Fragenbereich, der die Nutzung von Technik bei der eigenen Arbeit erfasst. Von einem Deckeneffekt lässt sich bei den ersten drei Items sprechen, die die Arbeit mit digitalen Informationen, mit digitalen Kommunikationsmitteln und digital vernetzten Prozessen thematisieren. Alle drei Items haben in der Gesamtstichprobe einen hohen Mittelwert von mindestens $M=4,54$ (s. Tab. 3). Ein insgesamt niedriger Mittelwert entsprechend einem Bodeneffekt findet sich in der Stichprobe hingegen bei den drei letzten Items desselben Fragebogenbereichs, die die Arbeit mit Robotern und Automaten erfassen (zwischen 1,78 und 2,11; s. Tab. 3). Bei den übrigen Items liegen Mittelwerte und Standardabweichungen im mittleren Bereich, sodass von einer mittleren Itemschwierigkeit auszugehen ist.

Der Deckeneffekt lässt sich mit Blick auf die Unternehmensbereiche erklären (s. dazu Tab. 2): im Office-Bereich (Administration, Geschäftsführung) und im Konstruktionsbereich ist von einer Nutzung von Email-Programmen und Verwaltungssoftware bzw. Konstruktionssoftware auszugehen, sodass die befragte Stichprobe in weiten Teilen mit digitalen Medien und Kommunikationsmitteln arbeitet (vgl. dazu auch Abschnitt *Differentielle Validität*).

Dass ein Bodeneffekt bei den Items zur Automatisierung der Arbeit zu beobachten ist, kann damit erklärt werden, dass die Arbeit mit Robotern und Automaten nur einen kleinen Teil der Beschäftigten (je nach Art der Arbeit mit Robotern vor allem im Bereich Softwareentwicklung, Montage und Inbetriebnahme/Service) betrifft, da das Unternehmen Robotik- und Automatisierungslösungen herstellt, aufgrund der vorwiegenden Prototypenfertigung jedoch in der Fertigung selbst keine solchen nutzt (vgl. dazu auch Abschnitt *Differentielle Validität*).

Der geringe Mittelwert der Items 3.4 und 3.5 im Abschnitt *Bewertung der Arbeit mit neuen Technologien* (s. Tab. 6) weist ebenfalls auf einen Bodeneffekt hin. Dass dieser Effekt gerade bei diesen Bewertungen auftritt, kann mit dem vorhandenen Wissen über das Unternehmen nicht beantwortet werden. Es bleiben Analysen mit weiteren Stichproben abzuwarten, um die Güte der Items zuverlässiger zu bewerten. Es scheint jedoch plausibel anzunehmen, dass sowohl die Decken- als auch Bodeneffekte durch die Besonderheiten der befragten Stichprobe zu erklären sind.

3.4 Deskriptive Statistiken

Nachfolgend werden Mittelwerte und Standardabweichungen für die einzelnen Items und Skalen der drei Bereiche des GAP-Moduls angegeben sowie eine Zusammenfassung der Freitextantworten auf die offenen Fragen dargestellt. Grundlage der Skalenkennwerte stellt die Skalenbildung nach Durchführung der Faktorenanalyse und Reliabilitätsanalysen dar (vgl. Kap. 3.5 *Ergebnisse der explorativen Faktorenanalyse* und 3.6.2 *Reliabilität*).

3.4.1 NUTZUNG VON TECHNIK BEI DER EIGENEN ARBEIT

Die Arbeit der befragten Beschäftigten ist durch eine relativ ausgeprägte Nutzung digitaler Informationen, Kommunikationsmittel und Vernetzung gekennzeichnet, weniger durch die Arbeit mit Robotern und Automaten (s. Tab. 3).

Tabelle 3: Mittelwerte und Standardabweichungen der Items zum Bereich Nutzung von Technik bei der eigenen Arbeit

Items	<i>M</i>	<i>SD</i>
1.1 Nutzung digitaler Informationen	4,60	0,63
1.2 Nutzung digitaler Kommunikationsmittel	4,57	0,74
1.3 Digitale Vernetzung von Arbeitsprozessen	4,54	0,63
1.4 Überwachung von Automaten/Robotern	2,12	1,39
1.5 Wartung von Automaten/Robotern	1,78	1,22
1.6 Programmierung von Automaten/Robotern	1,88	1,33
1.7 Unterstützung durch Automaten/Roboter	1,28	0,77

Antwortanker: immer (5), oft (4), manchmal (3), selten (2), nie/fast nie (1).

3.4.2 BELASTUNGEN IM ZUSAMMENHANG MIT NEUEN TECHNOLOGIEN

Als Belastungen im Zusammenhang mit neuen Technologien werden in der befragten Stichprobe insbesondere folgende drei Anforderungen genannt: Anforderungen 1) durch Neuerungen, die eine Wissensaneignung erfordern, 2) die die Bearbeitung vieler Aufgaben gleichzeitig erfordern sowie 3) durch die Notwendigkeit selbstständiger Problemlösung (s. Tab. 4).

Tabelle 4: Mittelwerte und Standardabweichungen der Items zum Bereich Belastungen im Zusammenhang mit neuen Technologien

Items	M	SD
2.1 Unvorhersehbare technische Störungen	2,52	1,25
2.2 Nicht beeinflussbare Technik	2,72	1,20
2.3 Neuerungen, die Wissensaneignung erfordern	3,42	0,96
2.4 Viele Aufgaben gleichzeitig	3,58	0,94
2.5 Selbstständige Problemlösung	3,66	0,91
2.6 Hohe Menge an Informationen	2,97	1,13

Antwortanker: immer (5), oft (4), manchmal (3), selten (2), nie/fast nie (1).

In ihrer eigenen Arbeit sehen die Befragten den technologischen Wandel am ehesten verantwortlich für Belastungen wie unvorhersehbare technische Störungen, nicht beeinflussbare Technik und die Notwendigkeit zur Wissensaneignung (s. Tab. 5).

Tabelle 5: Mittelwerte und Standardabweichungen der Items zur Ursachenzuschreibung der Belastungen im Zusammenhang mit neuen Technologien

Items	M	SD
2.1a Unvorhersehbare technische Störungen aufgrund neuer Technologien	2,23	0,64
2.2a Nicht beeinflussbare Technik aufgrund neuer Technologien	2,23	0,68
2.3a Neuerungen, die Wissen erfordern aufgrund neuer Technologien	2,36	0,64
2.4a Viele Aufgaben gleichzeitig aufgrund neuer Technologien	1,64	0,74
2.5a Selbstständige Problemlösung aufgrund neuer Technologien	1,69	0,75
2.6a Hohe Menge an Informationen aufgrund neuer Technologien	1,88	0,77

Antwortanker: eher ja (3), teils/teils (2), eher nein (1).

3.4.3 BEWERTUNG DER ARBEIT MIT NEUEN TECHNOLOGIEN

In der befragten Stichprobe wird den positiven Aussagen zur Arbeit mit neuen Technologien (d. h. Aufgabenerleichterung und Abwechslungsreichtum durch neue Technologien) in stärkerem Ausmaß zugestimmt als den kritisch formulierten Aussagen (s. Tab. 6).

Tabelle 6: Mittelwerte und Standardabweichungen der Items zum Bereich Bewertung der Arbeit mit neuen Technologien

Items	M	SD
3.1 Erleichterung Aufgabenerledigung	3,57	0,99
3.2 Abwechslungsreichtum	3,57	0,99
3.3 Verlust Überblick	2,12	0,85
3.4 Sinken des Arbeitswertes	1,79	0,89
3.5 Zunahme Monotonie	1,85	1,01
3.6 Zunahme Arbeitsmenge	2,33	1,07
3.7 Änderung Arbeitsgewohnheiten	2,53	1,05
3.8 „Gläserner Beschäftigter“	2,57	1,09

Antwortanker: stimme voll zu (5), stimme eher zu (4), unentschieden (3), stimme eher nicht zu (2), stimme nicht zu (1).

3.4.4 FREITEXTANTWORTEN AUF OFFENE FRAGEN

Bei der Auswertung der Freitextantworten erfolgte eine grobe Kategorisierung in verschiedene übergeordnete Kategorien und eine Bestimmung der Häufigkeiten. Dieses Vorgehen sichert einerseits die Anonymität der Teilnehmer, andererseits führt es auch zu einer übersichtlichen Darstellung der Antworten.

Nachfolgend finden sich zentrale Aussagen auf die Frage, *welche Veränderungen sich bei der Arbeit durch neue Technologien ergeben haben*:

- 1) Verdichtung von Arbeit (8 Nennungen; z. B. Verdichtung und Beschleunigung von Aufgaben und Entscheidungsprozessen, Anstieg der Aufgabenfülle und Komplexität der Prozesse, ständige Erreichbarkeit),
- 2) Zunahme an Daten- und Informationsmengen (7 Nennungen; z. T. erzeugt durch ineffiziente Email-Kommunikation),
- 3) Technologie als zentraler Bestandteil der Arbeit (6 Nennungen; z. B. gibt es einen Teil der Arbeitsplätze nur aufgrund neuer Technologien bzw. lässt sich die Arbeit nur durch diese realisieren, aber auch Abhängigkeit von Technik wird genannt),
- 4) mehr Bürokratie und höherer Dokumentationsaufwand (2 Nennungen),
- 5) Einzelnennungen betreffen Aspekte wie: höhere Transparenz und Vergleichbarkeit, verschlechterte Handschrift und Schulungsbedarf aufgrund neuer Anforderungen.

Bei der Frage, *was die Beschäftigten im Allgemeinen bei Ihrer Arbeit am stärksten belastet*, ließen sich zehn Themenbereiche identifizieren, die am häufigsten genannt wurden:

- 1) Defizitäre Kommunikation im Unternehmen (21 Nennungen; z. B. fehlende Transparenz und Informationen, unklare Prozesse, Abläufe und Zuständigkeiten),
- 2) Arbeitsverdichtung (17 Nennungen),

- 3) Defizite in persönlichen/sozialen Kompetenzen im Team (16 Nennungen; z. B. Ignoranz und mangelndes Verantwortungsbewusstsein, fehlende Anerkennung, mangelnde Emotionsregulation),
- 4) Termindruck, Zeitdruck (15 Nennungen),
- 5) Mangelhafte Organisationsstruktur des Unternehmens (10 Nennungen; z. B. lange Entscheidungswege, Fehlentscheidungen, zu viele Projektleiter),
- 6) Informationsflut/E-Mail-Flut (9 Nennungen)²,
- 7) Geringe Weiterbildungs- und Entwicklungsmöglichkeiten (5 Nennungen),
- 8) Bürokratie und aufwendige Dokumentation (3 Nennungen),
- 9) Getrennte Firmenstandorte (3 Nennungen),
- 10) Unzureichende Essensversorgung am Standort (3 Nennungen).

3.5 Ergebnisse der explorativen Faktorenanalyse

3.5.1 NUTZUNG VON TECHNIK BEI DER EIGENEN ARBEIT

Eine Faktorenanalyse der sieben Items des ersten Bereichs ergab zwei Faktoren, die zusammen 75% der Varianz aufklären. Der erste Faktor mit einem Eigenwert von 2,360 klärt dabei 34% der Varianz auf. Auf ihm laden die Items 1.1, 1.2 und 1.3 (s. Tab. 7). Der zweite Faktor hat einen Eigenwert von 2,895 und eine Varianzaufklärung von 41%. Auf ihm laden die Items 1.4, 1.5, 1.6 und 1.7. Unter inhaltlichen Gesichtspunkten kann der erste Faktor als *Digitalisierung der Arbeit* bezeichnet werden, der zweite Faktor als *Arbeit mit neuen Technologien/Automatisierung*.

Tabelle 7: Ergebnisse der Faktorenanalyse der Items zur Nutzung von Technik bei der eigenen Arbeit

Items (N=68)	Kommu- nalitäten	Faktor 1	Faktor 2
1.1 Nutzung digitaler Informationen	0,74	0,86	-0,03
1.2 Nutzung digitaler Kommunikationsmittel	0,76	0,85	-0,20
1.3 Digitale Vernetzung von Arbeitsprozessen	0,81	0,89	-0,11
1.4 Überwachung von Automaten/Robotern	0,82	-0,17	0,89
1.5 Wartung von Automaten/Robotern	0,84	-0,26	0,88
1.6 Programmierung von Automaten/Robotern	0,71	-0,06	0,84
1.7 Unterstützung durch Automaten/Roboter	0,57	0,00	0,75
Eigenwert		2,360	2,895
Varianzaufklärung (75%)		34%	41%

Anmerkung: *Fett gedruckt = Items, die auf dem jeweiligen Faktor laden.*

² Als Reaktion auf die Belastung durch hohe Informationsmengen wurde im Rahmen des Projektes ein Halbtages-Workshop entwickelt: „Digitale Kommunikation im Unternehmen. Umgang mit Informationsüberflutung am Arbeitsplatz.“ Die Materialien stehen zur Verfügung unter <https://gesunde-digitale-arbeit.de/praevention/>

3.5.2 BELASTUNGEN IM ZUSAMMENHANG MIT NEUEN TECHNOLOGIEN

Ursprünglich wurden die Aussagen des Bereichs „Belastungen im Zusammenhang mit neuen Technologien“ als Einzelitems konzipiert, dennoch erfolgte exploratorisch eine Überprüfung der Skalenstruktur.

Die Faktorenanalyse ergab auch hier zwei Faktoren, die zusammen 59% der Varianz aufklären: Faktor 1 (Eigenwert 1,708, Varianzaufklärung 28%) mit Items 2.1 und 2.2 sowie Faktor 2 mit den Items 2.3, 2.4 und 2.6 (Eigenwert 1,850, Varianzaufklärung 31%) (s. Tab. 8). Item 2.5 lädt auf beiden Faktoren annähernd gleich hoch (0,450 vs. 0,446, beides gerundet 0,45). Aus inhaltlichen Überlegungen heraus scheint es aber sinnvoller, es dem Faktor 2 zuzuordnen. Dabei stellt der Faktor 1 die *Kontrollierbarkeit* bzw. die *Beeinflussung von außen* dar, während der Faktor 2 sämtliche Aspekte der Arbeit betrachtet, die *Anforderungen an persönliche Fähigkeiten* darstellen (Qualifikation, Multitasking, Problemlösen, Umgang mit großen Datenmengen).

Tabelle 8: Ergebnisse der Faktorenanalyse der Items zu Belastungen im Zusammenhang mit neuen Technologien

Items (N=67)	Kommunalitäten	Faktor 1	Faktor 2
2.1 Unvorhersehbare technische Störungen	0,69	0,83	0,08
2.2 Nicht beeinflussbare Technik	0,67	0,82	0,00
2.3 Neuerungen, die Wissensaneignung erfordern	0,48	0,37	0,59
2.4 Viele Aufgaben gleichzeitig	0,56	-0,10	0,74
2.5 Selbstständige Problemlösung	0,40	0,45	0,45
2.6 Hohe Menge an Informationen	0,76	0,08	0,87
Eigenwert		1,708	1,850
Varianzaufklärung (59%)		28%	31%

Anmerkung: Fett gedruckt = Items, die auf dem jeweiligen Faktor laden.

3.5.3 BELASTUNGEN IM ZUSAMMENHANG MIT NEUEN TECHNOLOGIEN – URSACHENZUSCHREIBUNG

Ebenso wie die übergeordneten Fragen des Bereichs „Belastungen im Zusammenhang mit neuen Technologien“ wurden auch die untergeordneten Nachfragen dazu, inwiefern die genannten Belastungen (so sie denn zutreffen) tatsächlich als durch neue Technologien verursacht erlebt werden, als Einzelitems konzipiert. Dennoch wurde auch in diesem Fall eine exploratorische Faktorenanalyse durchgeführt.

Hier zeigte sich ebenfalls eine Zwei-Faktoren Struktur mit einer Gesamtvarianzaufklärung von 69%. Auf den ersten Faktor (Eigenwert 1,725, Varianzaufklärung 29%) laden die Items 2.1a und 2.2a, auf dem zweiten Faktor (Eigenwert 2,413, Varianzaufklärung 40%) die anderen Items 2.3a, 2.4a, 2.5a und 2.6a (s. Tab. 9). Damit sind auch hier die Items zusammengefasst, die eine *Beeinflussung von außen* und jene, die *Anforderungen an persönliche Fähigkeiten*, darstellen.

Tabelle 9: Ergebnisse der Faktorenanalyse der Items zur Ursachenzuschreibung der Belastungen im Zusammenhang mit neuen Technologien

Items (N=59 für Faktor 1, N=44 für Faktor 2)	Kommunalitäten	Faktor 1	Faktor 2
2.1a Unvorhersehbare technische Störungen	0,85	0,92	0,10
2.2a Nicht beeinflussbare Technik	0,86	0,91	0,17
2.3a Neuerungen, die Wissensaneignung erfordern	0,51	0,15	0,70
2.4a Viele Aufgaben gleichzeitig	0,69	0,09	0,83
2.5a Selbstständige Problemlösung	0,68	0,15	0,81
2.6a Hohe Menge an Informationen	0,55	0,06	0,74
Eigenwert		1,725	2,413
Varianzaufklärung (69%)		29%	40%

Anmerkung: Fett gedruckt = Items, die auf dem jeweiligen Faktor laden.

3.5.4 BEWERTUNG DER ARBEIT MIT NEUEN TECHNOLOGIEN

Bei der Faktorenanalyse zu dem Abschnitt „Bewertung der Arbeit mit neuen Technologien“ zeigte sich ebenfalls eine Zwei-Faktoren-Lösung (Varianzaufklärung 56%). Die unterschiedlichen Faktoren zeigen dabei ein Ungleichgewicht hinsichtlich der zuordenbaren Items. Während auf dem ersten Faktor (Eigenwert 1,557, Varianzaufklärung 19%) die Items 3.1 und 3.2 und somit nur zwei Items laden, lassen sich dem zweiten Faktor (Eigenwert 2,970, Varianzaufklärung 37%) die Items 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7 und 3.8, also insgesamt sechs Items zuordnen (s. Tab. 10). Anzumerken ist, dass das Item 3.3 mit 0,430 auch deutlich auf dem ersten Faktor lädt, wenngleich eine Ladung von 0,558 bzgl. Faktor 2 eine Zuordnung zu diesem Faktor dennoch rechtfertigt. Der Faktor 2 umfasst dabei Items, die eine kritische bzw. *negative Bewertung der Arbeit mit neuen Technologien* darstellen, während Faktor 1 eine *positive Bewertung der Arbeit mit neuen Technologien* beschreibt.

Tabelle 10: Ergebnisse der Faktorenanalyse der Items zur Bewertung der Arbeit mit neuen Technologien

Items	Kommunalitäten	Faktor 1	Faktor 2
3.1 Erleichterung Aufgabenerledigung	0,61	0,77	-0,13
3.2 Abwechslungsreichtum	0,73	0,84	0,13
3.3 Verlust Überblick	0,50	0,43	0,56
3.4 Sinken des Arbeitswertes	0,67	-0,06	0,82
3.5 Zunahme Monotonie	0,61	-0,12	0,77
3.6 Zunahme Arbeitsmenge	0,59	0,14	0,76
3.7 Änderung Arbeitsgewohnheiten	0,37	-0,04	0,61
3.8 „Gläserner Beschäftigter“	0,45	0,17	0,65
Eigenwert		1,557	2,970
Varianzaufklärung (56%)		19%	37%

Anmerkung: Fett gedruckt = Items, die auf dem jeweiligen Faktor laden.

3.6 Analyse der Gütekriterien

3.6.1 OBJEKTIVITÄT

Im Allgemeinen wird davon ausgegangen, dass bei dem Einsatz von standardisierten Fragebögen eine hohe Durchführungsobjektivität vorliegt. Unterstützt wird dies insbesondere durch eine einleitende Instruktion, die standardisiert vorgegeben wird sowie durch die Vorgabe von Definitionen der zu bewertenden Konstrukte (z. B. „neue Technologien“ und „Automaten/Roboter“).

Die Fragen des GAP-Moduls sind überwiegend durch geschlossene Antwortformate gekennzeichnet. Geschlossene Antwortformate gewähren in der Regel eine hohe Auswertungsobjektivität, insofern die Teilnehmer ihre Kreuze nicht zwischen den Kategorien setzen. Dies ist bei einer digitalen Fragebogenpräsentation, bei der die entsprechende Kategorie per Mausklick ausgewählt wird, ausgeschlossen.

Die Auswertungs- und Interpretationsobjektivität wird durch die Bereitstellung eines Durchführungsmanuals mit inhaltlicher und psychometrischer Beschreibung der Skalen sowie mit Auswertungs- und Interpretationshilfen sichergestellt (<https://gesunde-digitale-arbeit.de/praevention/>).

3.6.2 RELIABILITÄT

Für die auf Grundlage der Faktorenanalysen gebildeten Skalen wurde Cronbachs Alpha zur Bestimmung der internen Konsistenz berechnet. Diese kann für die überwiegende Zahl der Skalen als zufriedenstellend bis gut eingeschätzt werden (s. Tab. 11 bis 14).

3.6.2.1 Nutzung von Technik bei der eigenen Arbeit

Für den Bereich „Nutzung von Technik bei der eigenen Arbeit“ liegt die interne Konsistenz (Cronbachs Alpha) des Faktors 1 (Digitalisierung der eigenen Arbeit, Item 1.1, 1.2, 1.3) bei .85 und ist somit als sehr gut einzuschätzen (s. Tab. 11). Cronbachs Alpha verringert sich ebenfalls für jedes Item, das weggelassen wird (part-whole-Korrektur; Item 1.1=0,81, Item 1.2=0,80, Item 1.3=0,74). Dies unterstreicht, dass jedes Item in der Skala nötig ist. Die Trennschärfe (korrigierte Item-Skala-Korrelation) liegt zwischen 0,68 und 0,76 und ist als gut einzuschätzen.

Tabelle 11: Ergebnisse der Reliabilitätsanalyse der Skalen zur Nutzung von Technik bei der eigenen Arbeit

Item	Trennschärfe	Part-whole-Korrektur	Cronbachs α
1.1 Nutzung digitaler Informationen	0,68	0,81	0,85
1.2 Nutzung digitaler Kommunikationsmittel	0,71	0,80	
1.3 Digitale Vernetzung von Arbeitsprozessen	0,76	0,74	

Item	Trennschärfe	Part-whole-Korrektur	Cronbachs α
1.4 Überwachung von Automaten/Robotern	0,83	0,78	0,87
1.5 Wartung von Automaten/Robotern	0,82	0,79	
1.6 Programmierung von Automaten/Robotern	0,72	0,84	
1.7 Unterstützung durch Automaten/Roboter	0,59	0,89	

Antwortanker: immer (5), oft (4), manchmal (3), selten (2), nie/fast nie (1).

Für den Faktor 2 („Arbeit mit neuen Technologien/Automatisierung“, Items 1.4, 1.5, 1.6, 1.7) liegt die interne Konsistenz bei 0,87 und ist somit als sehr gut zu beurteilen (s. Tab. 11). Die part-whole-Korrektur zeigt für die Items 1.4, 1.5 und 1.6 eine Reduktion von Cronbachs Alpha (Item 1.4=0,78, Item 1.5=0,79, Item 1.6=0,84), während es für Item 1.7 größer wird (=0,89). Das heißt, bei Weglassen des Items 1.7 wird die interne Konsistenz der Skala verbessert. Während die Items 1.4 bis 1.6 eher einen aktiven Umgang mit Automaten und Roboter erfassen, fokussiert Item 1.7 einen eher passiven Umgang, bei dem der Automat bzw. Roboter nicht Gegenstand der Arbeit ist, sondern bei der Ausführung der Arbeit unterstützend eingesetzt wird.

Es wird davon ausgegangen, dass die Unterstützung durch Automatisierung und der Einsatz von Robotik im Arbeitskontext als ein wesentlicher Bestandteil der Industrie 4.0 zunehmend an Bedeutung gewinnen wird. Deswegen und aufgrund der guten Reliabilität des Items 1.7 scheint es dennoch sinnvoll, dieses Item zur Erfassung der Unterstützung durch Robotik im Fragebogenmodul zu belassen.

Die Trennschärfe aller Items dieses Faktors liegt zwischen 0,59 und 0,83 und ist somit als gut einzuordnen.

3.6.2.2 Belastungen im Zusammenhang mit neuen Technologien

Im Abschnitt zu „Belastungen im Zusammenhang mit neuen Technologien“ ist die interne Konsistenz (Cronbachs Alpha) des ersten Faktors zu Belastungen durch Beeinflussung von außen (Item 2.1, Item 2.2) mit 0,65 ebenfalls als mäßig hoch einzuordnen (s. Tab. 12). Eine part-whole-Korrektur kann bei einer Skala, die nur aus zwei Items besteht, nicht bestimmt werden. Die Trennschärfe liegt im mittleren Bereich bei 0,48 für beide Items.

Die interne Konsistenz (Cronbachs Alpha) des Faktors 2 zu Anforderungen an persönliche Fähigkeiten (Item 2.3, 2.4, 2.5, 2.6) ist mit 0,65 als mäßig hoch einzuschätzen (s. Tab. 12). Cronbachs Alpha verringert sich für jedes Item, das weggelassen wird (part-whole-Korrektur; Item 2.3=0,60, Item 2.4=0,62, Item 2.5=0,64, Item 2.6=0,44), was zeigt, dass jedes Item für die Skala relevant ist. Die Trennschärfe liegt im unteren mittleren Bereich zwischen 0,35 bis 0,61.

Tabelle 12: Ergebnisse der Reliabilitätsanalyse der Skalen zu Belastungen im Zusammenhang mit neuen Technologien

Item		Trennschärfe	Part-whole-Korrektur	Cronbachs α
2.1	Unvorhersehbare technische Störungen	0,48	--*	0,65
2.2	Nicht beeinflussbare Technik	0,48	--*	
2.3	Neuerungen, die Wissensaneignung erfordern	0,41	0,60	0,65
2.4	Viele Aufgaben gleichzeitig	0,37	0,62	
2.5	Selbstständige Problemlösung	0,35	0,64	
2.6	Hohe Menge an Informationen	0,61	0,44	

Antwortanker: immer (5), oft (4), manchmal (3), selten (2), nie/fast nie (1). * Bei nur 2 Items nicht bestimmbar.

Mit Blick auf die untergeordneten Items, die erfragen, inwiefern die Belastungen durch Beeinflussung von außen bei der eigenen Arbeit auch tatsächlich auf neue Technologien zurückgeführt werden (Faktor 1: Item 2.1a, 2.2a), liegt die interne Konsistenz (Cronbachs Alpha) bei 0,81 und ist damit als sehr gut einzuschätzen (s. Tab. 13). Da die Skala nur aus zwei Items besteht, kann kein Wert für die part-whole-Korrektur berechnet werden. Die Trennschärfe beträgt für beide Items 0,68.

In die Analysen konnten aufgrund des listenweisen Fallausschlusses nur $n=44^3$ Personen eingeschlossen werden, da nur diejenigen Personen, die in der übergeordneten Filterfrage nicht „nie/fast nie“ angekreuzt haben, diese Frage im Folgenden zur Beantwortung vorgelegt bekommen haben.

Die interne Konsistenz des Faktors 2 der untergeordneten Items zur Ursachenzuschreibung der Anforderungen an persönliche Fähigkeiten (Faktor 2: Item 2.3a, 2.4a, 2.5a, 2.6a) liegt bei 0,79 und ist somit als gut einzuschätzen (s. Tab. 13). Die part-whole-Korrektur zeigt für alle Items niedrigere Werte, wenn sie aus der Skala weggelassen werden (Item 2.3a=0,78, Item 2.4a=0,70, Item 2.5a=0,70, Item 2.6a=0,74), auch wenn die Änderung für das Item 2.3a eher gering ist. Die Trennschärfe liegt im mittleren bis oberen mittleren Bereich zwischen 0,50 und 0,65.

In die Analysen konnten aufgrund des listenweisen Fallausschlusses nur $n=59^4$ Personen eingeschlossen werden, was sich daraus ergibt, dass nur diejenigen Personen, die nicht „nie/fast nie“ in der übergeordneten Frage angekreuzt haben, diese Frage zur Beantwortung erhalten (Filterfragen).

³ Bei den fehlenden Werten handelt es sich um $n=22$ Personen, die in der übergeordneten Filterfrage „nie/fast nie“ angekreuzt haben und denen diese Frage deswegen nicht präsentiert wurde, sowie um $n=2$ Personen, die keine Angaben gemacht haben.

⁴ Bei den fehlenden Werten handelt es sich um $n=8$ Personen, die in der übergeordneten Filterfrage „nie/fast nie“ angekreuzt haben und denen diese Frage deswegen nicht präsentiert wurde, sowie um $n=1$ Person, die keine Angaben gemacht hat.

Tabelle 13: Ergebnisse der Reliabilitätsanalyse der Skalen zur Ursachenzuschreibung der Belastungen im Zusammenhang mit neuen Technologien

Item		Trennschärfe	Part-whole-Korrektur	Cronbachs α
2.1a	Unvorhersehbare technische Störungen aufgrund neuer Technologien	0,68	--*	0,81
2.2a	Nicht beeinflussbare Technik aufgrund neuer Technologien	0,68	--*	
2.3a	Neuerungen, die Wissen erfordern aufgrund neuer Technologien	0,50	0,78	0,79
2.4a	Viele Aufgaben gleichzeitig aufgrund neuer Technologien	0,65	0,70	
2.5a	Selbstständige Problemlösung aufgrund neuer Technologien	0,65	0,70	
2.6a	Hohe Menge an Informationen aufgrund neuer Technologien	0,59	0,74	

Antwortanker: eher ja (3), teils/teils (2), eher nein (1). * Bei nur 2 Items nicht bestimmbar.

3.6.2.3 Bewertung der Arbeit mit neuen Technologien

Die interne Konsistenz des Faktors 1 (Item 3.1 und 3.2), der die positiven Aspekte der Bewertung mit neuen Technologien erfasst, fällt mit 0,59 eher mäßig aus (s. Tab. 14). Eine part-whole-Korrektur kann bei nur zwei Items nicht berechnet werden. Die Trennschärfe beider Items liegt bei 0,42.

Die interne Konsistenz des Faktors 2 (Item 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8), der eher negative Bewertungen der Arbeit mit neuen Technologien umfasst, liegt bei 0,79 und ist somit als gut einzuschätzen (s. Tab. 14). Cronbachs Alpha verringert sich ebenfalls für jedes Item, was weggelassen wird (Item 3.3=0,78, Item 3.4=0,73, Item 3.5=0,75, Item 3.6=0,74, Item 3.7=0,78, Item 3.8=0,76), was zeigt, dass jedes Item in der Skala nötig ist. Die Trennschärfe liegt zwischen 0,43 und 0,67.

Tabelle 14: Ergebnisse der Reliabilitätsanalyse der Skalen zur Bewertung der Arbeit mit neuen Technologien

Item		Trennschärfe	Part-whole-Korrektur	Cronbachs α
3.1	Erleichterung Aufgabenerledigung	0,42	--*	0,59
3.2	Abwechslungsreichtum	0,42	--*	
3.3	Verlust Überblick	0,45	0,78	0,79
3.4	Sinken des Arbeitswertes	0,67	0,73	
3.5	Zunahme Monotonie	0,58	0,75	
3.6	Zunahme Arbeitsmenge	0,62	0,74	
3.7	Änderung Arbeitsgewohnheiten	0,43	0,78	
3.8	„Gläserner Beschäftigter“	0,52	0,76	

Antwortanker: stimme voll zu (5), stimme eher zu (4), unentschieden (3), stimme eher nicht zu (2), stimme nicht zu (1).

* Bei nur 2 Items nicht bestimmbar.

3.6.3 VALIDITÄT

3.6.3.1 Inhaltliche Validität

Die Auswahl und Formulierung der Items erfolgte einerseits auf Grundlage der vorhandenen Literatur zum Thema und andererseits auf Grundlage qualitativer Daten, die aus Interviews mit Vorreiterunternehmen im Rahmen des Projektes „Gesunde Arbeit in Pionierbranchen“ gewonnen wurden (z. B. Bretschneider et al., 2018; Drössler et al., 2018; vgl. auch Kap. 1 [Einleitung](#)). Dabei handelt es sich um Unternehmen, die auf dem Weg zur „smart factory“ innerhalb der letzten fünf Jahre wesentliche technologische Neuerungen implementiert haben (z. B. Automatisierung, RFID). Durch die literaturbasierte und zugleich praxisnahe Entwicklung der Items ist die Kontentvalidität gewährleistet.

3.6.3.2 Konstruktvalidität

Faktorielle Validität

Die dimensionale Struktur der Skalen wurde mittels explorativer Faktorenanalyse überprüft. Die ausführliche Darstellung der Analyseergebnisse findet sich in Abschnitt 3.4 [Deskriptive Statistiken](#).

Interkorrelationen der Skalen des GAP-Moduls

Die Korrelationen zwischen den in der explorativen Faktorenanalyse ermittelten Skalen finden sich in der nachfolgenden Tabelle 15.

Tabelle 15: Interkorrelation der Skalen des GAP-Moduls

Skalen	01	02	03	04	05
01 Digitalisierung der Arbeit	–	–	–	–	–
02 Arbeit mit neuen Technologien/ Automatisierung	-0,28* (N=68)	–	–	–	–
03 Beeinflussung von außen	-0,32** (N=67)	0,44** (N=67)	–	–	–
04 Anforderungen an persönliche Fähigkeiten	-0,04 (N=67)	0,26* (N=67)	0,28* (N=67)	–	–
05 Positive Bewertung der Arbeit mit neuen Technologien	0,25* (N=68)	0,11 (N=68)	0,05 (N=68)	0,26* (N=68)	–
06 Negative Bewertung der Arbeit mit neuen Technologien	-0,19 (N=66)	-0,01 (N=66)	0,25* (N=66)	0,18 (N=66)	0,11 (N=66)

Anmerkungen: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$.

Dabei geht ein höheres Ausmaß an Arbeit mit digitalen Medien, Kommunikationsmitteln und Vernetzung mit einem geringeren Ausmaß an Arbeit mit neuen Technologien/Automatisierung einher. Eine Erklärung dafür lässt sich in den verschiedenen Schwerpunkten unterschiedlicher Unternehmensbereiche finden (s. dazu auch Abschnitt zur differentiellen Validität). Ein höheres Ausmaß digitalisierter Arbeit geht weiterhin mit einer geringeren Ausprägung von Belastungen

einher, die durch die Technik verursacht wird (Anforderungen durch Beeinflussung von außen) sowie mit einer positiveren Bewertung der Arbeit mit neuen Technologien.

Ein höheres Ausmaß an Arbeit mit neuen Technologien/Automatisierung bei der eigenen Arbeit geht mit höheren Belastungen sowohl durch äußere Einflüsse als auch durch Anforderungen an persönliche Fähigkeiten einher.

Personen, die höhere Ausprägungen von Belastungen durch äußere Einflüsse berichten, geben auch höhere Anforderungen an persönliche Fähigkeiten an und stimmen den negativen Aussagen zur Bewertung der Arbeit mit neuen Technologien eher zu. Demgegenüber beurteilen Befragte mit höheren Belastungen durch Anforderungen an persönliche Fähigkeiten die Arbeit mit neuen Technologien positiver.

3.6.3.3 Kriteriumsvalidität

Konvergente Validität

Zur Prüfung der konvergenten Validität wurden Zusammenhänge zwischen den Skalen des GAP-Moduls mit ausgewählten Skalen des COPSOQ berechnet, die vergleichbare arbeitsbezogene Belastungen erfassen. Hier lag der Fokus auf Seiten des GAP-Moduls zunächst auf den Skalen zum Ausmaß der Nutzung von Technik bei der eigenen Arbeit und zu den Belastungen, die mit der Arbeit mit neuen Technologien in Zusammenhang stehen (s. Tab. 16). In einem zweiten Schritt wurden auch die Zusammenhänge zwischen der Bewertung der Arbeit mit neuen Technologien und den Belastungsfaktoren des COPSOQ berechnet (s. Tab. 17).

Zunächst wurden Zusammenhänge mit Belastungsfaktoren aus dem COPSOQ geprüft, die ebenfalls im Zusammenhang mit der Arbeit mit neuen Technologien und Digitalisierung in der Literatur genannt werden (s. S. 4): Zeitdruck und Arbeitsverdichtung, Work-Life-Balance bzw. Work-Privacy-Konflikte und Entgrenzung, (Un-)Sicherheit des Arbeitsplatzes sowie Handlungskompetenz und Handlungsspielraum. Wie Tabelle 16 zeigt, geht ein hohes Ausmaß an Digitalisierung der eigenen Arbeit mit einem geringeren Erleben von Work-Privacy-Konflikten und geringerer Unsicherheit bezüglich der Arbeitsbedingungen (z. B. Änderungen von Arbeitszeiten und Bezahlung) sowie einem stärkeren Erleben von Einfluss auf die Arbeit einher. Die Arbeit mit neuen Technologien/Automatisierung zeigt keinen Zusammenhang zu den ausgewählten Belastungsfaktoren. Personen, die jedoch bei der Arbeit mehr (technische) Beeinflussung von außen erleben, beschreiben stärkere Work-Privacy-Konflikte. Die meisten Zusammenhänge der Belastungsskalen des COPSOQ zeigen sich zu der GAP-Skala, die Anforderungen an eigene Fähigkeiten erfasst (z. B. Umgang mit großen Datenmengen, Notwendigkeit zur Fortbildung). So gehen erlebte hohe Anforderungen an eigene Fähigkeiten mit mehr quantitativen Anforderungen wie Zeitdruck, ausgeprägterem Work-Privacy-Konflikt und einem stärkeren Gefühl von Entgrenzung bei gleichzeitigem Erleben von Einfluss auf die Arbeit einher (s. Tab. 16).

Tabelle 16: Korrelation der Skalen des GAP-Moduls zur Nutzung von Technik und zu Belastungen im Zusammenhang mit neuen Technologien/Digitalisierung und Belastungsskalen des COPSOQ

Skalen	Digitalisierung	Neue Technologien/ Automatisierung	Anford. durch Beeinflussung von außen	Anford. an persönliche Fähigkeiten
Quantitative Anforderungen	-0,08 (N=68)	0,07 (N=68)	0,05 (N=67)	0,49** (N=67)
Work-Privacy-Konflikt	-0,32** (N=68)	0,17 (N=68)	0,33* (N=67)	0,36** (N=67)
Entgrenzung	0,05 (N=68)	0,23 (N=68)	0,01 (N=67)	0,54** (N=67)
Unsicherheit Arbeitsplatz	-0,19 (N=68)	-0,10 (N=68)	0,17 (N=67)	-0,02 (N=67)
Unsicherheit Arbeitsbedingungen	-0,27* (N=68)	0,06 (N=68)	0,20 (N=67)	0,06 (N=67)
Einfluss auf Arbeit	0,31* (N=68)	0,11 (N=68)	-0,04 (N=67)	0,39** (N=67)
Spielraum Pausen/Urlaub	-0,01 (N=68)	0,03 (N=68)	-0,14 (N=67)	0,07 (N=67)
Emotionale Anforderungen	-0,06 (N=68)	0,06 (N=68)	0,20 (N=67)	0,47** (N=67)
Verbergen von Emotionen	-0,19 (N=68)	0,01 (N=68)	0,11 (N=67)	0,42** (N=67)
Entwicklungsmöglichkeiten	0,29* (N=68)	0,04 (N=68)	-0,03 (N=67)	0,24* (N=67)
Bedeutung der Arbeit	0,37** (N=68)	-0,08 (N=68)	-0,22* (N=67)	-0,01 (N=67)
Verbundenheit mit dem Arbeitsplatz	0,32** (N=68)	-0,12 (N=68)	-0,21+ (N=67)	0,02 (N=67)
Menge sozialer Kontakte	0,07 (N=68)	-0,00 (N=68)	-0,01 (N=67)	0,09 (N=67)
Arbeitsumgebung/physische Anforderungen	-0,37** (N=68)	0,38** (N=68)	0,50** (N=67)	0,11 (N=67)

Anmerkungen: + $p < 0,10$, * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$.

Schließlich wurden die Skalen des GAP-Moduls mit weiteren Aspekten psychischer Anforderungen (COPSOQ-Skalen aus dem Bereich Anforderungen) wie emotionale Anforderungen und Verbergen von Emotionen korreliert (s. Tab. 16). Diese Anforderungen werden von denjenigen Personen als ausgeprägter berichtet, die auch hohe Belastungen durch Anforderungen an persönliche Fähigkeiten wie Umgang mit hohen Datenmengen und Multitasking angeben. Es zeigen sich keine Zusammenhänge zur Digitalisierung und Automatisierung der Arbeit sowie zu Belastungen, die durch Beeinflussung von außen verursacht werden.

Weitere Skalen wie Entwicklungsmöglichkeiten, Bedeutung der Arbeit und Verbundenheit mit dem Arbeitsplatz weisen vor allem Zusammenhänge mit der Digitalisierung des Arbeitsplatzes auf (s. Tab. 16). Je digitalisierter der eigene Arbeitsplatz erlebt wird, desto höher sind wahrgenommene Entwicklungsmöglichkeiten, Verbundenheit mit dem Arbeitsplatz und Bedeutung der Arbeit ausgeprägt. Für das Ausmaß der Arbeit mit neuen Technologien/Automatisierung finden sich keine Zusammenhänge mit diesem Bereich. Personen, die ihre Arbeit eher von äußeren Einflüssen bestimmt sehen, erleben eine geringere Bedeutung der Arbeit und tendenziell eine geringere

Verbundenheit mit dem Arbeitsplatz. Befragte, die Anforderungen an persönliche Fähigkeiten berichten, geben auch an, mehr Entwicklungsmöglichkeiten wahrzunehmen.

Anders als in ausgewählten Unternehmensfallstudien des GAP-Projekts mit stark automatisierten Produktionsbereichen zeigen sich in der untersuchten Stichprobe keine Zusammenhänge zwischen dem Ausmaß der Techniknutzung bei der Arbeit und der Menge sozialer Kontakte. In Unternehmen, die als smart factory bezeichnet werden können, wurde in den Fallstudien von den Interviewten nach Erhöhung des Automatisierungsgrades in der Fertigung ein Rückgang von Beschäftigten pro Schicht und damit auch ein Rückgang sozialer Kontakte berichtet.

Schließlich wurden Zusammenhänge zur Arbeitsumgebung geprüft: Hier berichten vor allem Beschäftigte, die ein hohes Ausmaß an Arbeit mit neuen Technologien/Automatisierung sowie hohe Anforderungen durch technikbedingte Einflüsse wahrnehmen, von einer höheren Belastung durch ungünstige Arbeitsumgebungsfaktoren wie z. B. ergonomisch ungünstige Körperhaltung oder Tragen von Schutzausrüstung. Bei Befragten mit hoher Digitalisierung der Arbeit sind diese Merkmale eher geringer ausgeprägt.

Abschließend wurden die eben betrachteten COPSOQ-Skalen auch mit der Bewertung der Arbeit mit neuen Technologien in Verbindung gesetzt (s. Tab. 17). Dabei zeigte sich, dass Befragte, die die Arbeit mit neuen Technologien eher positiv bewerten, tendenziell mehr Entgrenzung erleben und signifikant mehr Einfluss auf die Arbeit sowie mehr Entwicklungsmöglichkeiten berichten (s. Tab. 17). Eine negative Bewertung der Arbeit mit neuen Technologien geht mit einer stärker wahrgenommenen Unsicherheit des Arbeitsplatzes und der Arbeitsbedingungen, größerer Notwendigkeit, Emotionen zu verbergen, einer geringeren Bedeutung des Arbeitsplatzes und ungünstigeren physikalischen Arbeitsumgebungsfaktoren sowie einem tendenziell höher wahrgenommenen Work-Privacy-Konflikt und geringerem Spielraum bei Urlaub und Pausen einher.

Tabelle 17: Korrelation der Skalen des GAP-Moduls zur Bewertung der Arbeit mit neuen Technologien und Belastungsskalen des COPSOQ

Skalen	positive Bewertung der Arbeit mit neuen Techn.	negative Bewertung der Arbeit mit neuen Techn.
Quantitative Anforderungen	0,18 (N=68)	0,18 (N=66)
Work-Privacy-Konflikt	0,16 (N=68)	0,22+ (N=66)
Entgrenzung	0,21+ (N=68)	0,07 (N=66)
Unsicherheit Arbeitsplatz	-0,11 (N=68)	0,44** (N=68)
Unsicherheit Arbeitsbedingungen	-0,11 (N=68)	0,33 (N=66)
Einfluss auf Arbeit	0,34** (N=68)	-0,09 (N=68)
Spielraum Pausen/Urlaub	0,02 (N=68)	-0,21+ (N=66)
Emotionale Anforderungen	0,10 (N=68)	0,09 (N=66)

Skalen	positive Bewertung der Arbeit mit neuen Techn.	negative Bewertung der Arbeit mit neuen Techn.
Verbergen von Emotionen	-0,01 (N=68)	0,28* (N=66)
Entwicklungsmöglichkeiten	0,37** (N=68)	-0,21 (N=66)
Bedeutung der Arbeit	0,13 (N=68)	-0,35** (N=66)
Verbundenheit mit dem Arbeitsplatz	0,19 (N=68)	-0,18 (N=66)
Menge sozialer Kontakte	0,08 (N=68)	-0,07 (N=66)
Arbeitsumgebung/physische Anforderungen	-0,08 (N=68)	0,35** (N=66)

Anmerkungen: + $p < 0,10$, * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$.

Differentielle Validität

Zur Bestimmung der differentiellen Validität wurden für die in der Faktorenanalyse identifizierten Skalen des GAP-Moduls Gruppenunterschiede zwischen den einzelnen Abteilungen des untersuchten Unternehmens berechnet (s. Tab. 2 zur Übersicht über die Abteilungen). Die Ergebnisse der Gruppenunterschiede wurden in Bezug gesetzt zu Informationen über Arbeitsprozesse, die aus Interviews mit verschiedenen Akteuren im Unternehmen und durch Begehungen in den Geschäftsbereichen gewonnen wurden.

Nutzung von Technik bei der eigenen Arbeit – Digitalisierung

Wenngleich die hohen Mittelwerte der drei zugehörigen Items dieser Skala auf einen Deckeneffekt und eine eher geringe Varianz hinwiesen, wurden mögliche Unterschiede zwischen den Abteilungen mit einer einfaktoriellen Varianzanalyse geprüft und aufgrund der kleinen Teilgruppen mit dem parameterfreien Kruskal-Wallis-Test (H-Test) nochmals verifiziert. Mit Blick auf die Skala Digitalisierung der Arbeit ergab sich kein Gruppenunterschied ($F_{(df=8)}=1,72$, $p=0,112$) bzw. nur ein tendenzieller Effekt im H-Test ($p=0,070$). Augenscheinlich wurde die Digitalisierung der Bereiche **Geschäftsführung/Department-Manager** sowie **Vertrieb und Marketing** höher eingeschätzt als die Digitalisierung der Bereiche **Teilefertigung und Montage** sowie **Inbetriebnahme und Kundensupport**. Zieht man dabei die Tests für die Einzelitems heran, lassen sich keine Unterschiede für die Nutzung digitaler Informationen ($F_{(df=8)}=1,1$, $p=0,39$; H-Test $p=0,432$) und für die digitale Vernetzung von Arbeitsprozessen ($F_{(df=8)}=1,6$, $p=0,14$; H-Test $p=0,206$) finden. Bei der Nutzung digitaler Kommunikationsmittel zeigte sich ein tendenzieller Gruppenunterschied ($F_{(df=8)}=2,06$, $p=0,05$; H-Test $p<0,05$). In den Post-Hoc-Einzelvergleichen wurde nicht deutlich, auf welche Gruppen dieser Overall-Effekt zurückzuführen ist (augenscheinlich ist die Nutzung digitaler Kommunikationsmittel in den Bereichen **Inbetriebnahme & Kundensupport** sowie **Teilefertigung und Montage** etwas geringer ausgeprägt als in den anderen Abteilungen). Dies ließe sich mit den durch die Interviews gewonnenen Informationen über die Aufgaben der verschiedenen Abteilungen gut erklären.

Nutzung von Technik bei der eigenen Arbeit – Arbeit mit neuen Technologien/Robotik

Die verschiedenen Aufgaben in den Abteilungen lassen sich mit den Fragen zur Arbeit mit Robotik und Automatisierungssystemen (trotz eher geringer Mittelwerte der Einzelitems) sehr gut abbilden. Für die Skala Arbeit mit neuen Technologien/Robotik ließ sich ein signifikanter Gruppeneffekt finden ($F_{(df=8)}=8,59$, $p<0,001$; H-Test $p<0,001$), wobei die Post-Hoc-Tests zeigten, dass vor allem die **Software-Entwicklung** sowie **Inbetriebnahme/Kundensupport** mit neuen Technologien konfrontiert sind.

Gruppenunterschiede fanden sich mit Blick auf die einzelnen Items der Skala für drei der vier Aussagen der Skala. Im Einzelnen betrifft das die **Überwachung von Automaten und Roboter** ($F_{(df=8)}=5,92$, $p<0,001$; H-Test $p<0,001$), die vorrangig durch die Bereiche **Software-Entwicklung** sowie **Inbetriebnahme und Kundensupport** übernommen werden. Auch für die **Wartung von Automaten und Robotik** findet sich ein Unterschied zwischen den Gruppen ($F_{(df=8)}=5,13$, $p<0,001$; H-Test $p=0,002$): Diese Aufgabe berichten vor allem Beschäftigte aus dem Bereich **Inbetriebnahme und Kundensupport**. Die **Programmierung von Automaten und Robotern** ($F_{(df=8)}=22,22$, $p<0,001$; H-Test $p<0,001$) ist wesentlicher Bestandteil der Arbeit im Bereich **Softwareentwicklung**, wie auch die Post-Hoc-Tests zeigen. Aber auch **Inbetriebnahme und Kundensupport** sind mit der Programmierung häufiger konfrontiert als die verbleibenden Geschäftsbereiche. **Unterstützt durch Robotik und Automatisierungslösungen** werden die Beschäftigten in allen Abteilungen im gleichen geringen Ausmaß, hier gab es keine Gruppenunterschiede ($F_{(df=8)}=1,34$, $p=0,242$, H-Test $p=0,338$).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich für den Bereich der Arbeit mit neuen Technologien/Robotik erwartungskonforme und durch die qualitative Datenerhebung validierte Gruppenunterschiede finden lassen. Für das Ausmaß der Digitalisierung ist im befragten Unternehmen eine Differenzierung zwischen den Geschäftsbereichen schwieriger. Dies deckt sich mit den Ergebnissen aus den Unternehmensinterviews, die eine Ausweitung digitaler Prozesse in vielen Bereichen zeigen.

Belastungen im Zusammenhang mit neuen Technologien

Mit Blick auf die Anforderungen, die im Zusammenhang mit neuen Technologien gesehen werden, zeigten sich Gruppenunterschiede im Hinblick auf die Skala, die (technische) Beeinflussung erfasst ($F_{(df=8)}=3,85$, $p<0,01$; H-Test $p<0,01$). In den Post-Hoc-Tests fand sich der Unterschied vor allem in der höheren Ausprägung des Mittelwerts im Bereich **Inbetriebnahme und Kundensupport** im Vergleich zum **Vertrieb** und zum **administrativen Bereich**. Die Abteilung **Inbetriebnahme/Kundensupport** hat wesentlich mit dem Eingreifen bei Störungen und der Implementierung der Automatisierungstechnik beim Kunden zu tun, sodass die Unterschiede erwartungskonform sind.

Im Hinblick auf die Skala, die Anforderungen an persönliche Fähigkeiten wie Umgang mit hohen Informationsmengen und Fortbildungserfordernisse durch Neuerungen erfasst, zeigte sich kein bedeutsamer Unterschied zwischen den Geschäftsbereichen ($F_{(df=8)}=1,72$, $p=0,114$; H-Test $p=0,137$). Mit Blick auf die Informationen aus Interviews und Begehungen vor Ort ist davon auszugehen, dass derartige Anforderungen in allen Bereichen in vergleichbarem Umfang gestellt werden.

Bewertung neuer Technologien

Es wurde auf der Grundlage der Informationen aus den Interviews kein Zusammenhang zwischen der Zugehörigkeit zu Geschäftsbereichen und der Bewertung der Technologien erwartet. In den Gruppenvergleichen zeigte sich kein signifikanter Effekt mit Blick auf die Skala positive Bewertung neuer Technologien ($F_{(df=8)}=0,94$, $p=0,492$; H-Test $p=0,238$) und auch nicht mit Blick auf die negativen Bewertungen der Technologien ($F_{(df=8)}=1,80$, $p=0,097$; H-Test $p=0,220$).

Zur Prüfung der differentiellen Validität wurden im Zusammenhang zur Bewertung Gruppenunterschiede mit Blick auf das Alter berechnet. Zwischen Technikaffinität und Akzeptanz neuer Technologien wird ein Zusammenhang zum Alter – mit Unterschieden zwischen „digital natives“ und „digital immigrants“ – angenommen (z. B. Prensky, 2001; Vodanovich et al., 2010), wobei die Akzeptanz bei Jüngeren größer sei als bei Älteren. Wenngleich wohl eher ein Kontinuum als eine Dichotomisierung anzunehmen ist (Wang, Myers & Sundaram, 2013), wurden in der vorliegenden Stichprobe aufgrund der zur Gewährleistung der Anonymität gewählten kategorialen Alterserfragung Altersgruppen gebildet und miteinander verglichen. Dabei wurde die in Tab. 1 dargestellte Altersgruppierung übernommen und als Faktor in die Analysen aufgenommen. Da allerdings die Gruppe 55+ Jahre mit nur 4 Personen deutlich kleiner besetzt war als die anderen, wurde diese mit der Gruppe 45 bis 54 Jahre zusammengelegt, sodass die verbleibenden drei Gruppen miteinander verglichen wurden (≤ 34 Jahre vs. 35-44 Jahre vs. ≥ 45 Jahre). Es zeigten sich keine Unterschiede in den Gruppenmittelwerten für die Skala positive Bewertungen neuer Technologien ($F_{(2, 65)}=1,28$, $p=0,286$) und die Skala negative Bewertungen neuer Technologien ($F_{(2, 65)}=0,38$, $p=0,683$). Dass sich keine Unterschiede in der Bewertung neuer Technologien zwischen den Altersgruppen zeigen, könnte daran liegen, dass das untersuchte Unternehmen als Hersteller von Automatisierungslösungen eher für Bewerber und Beschäftigte attraktiv ist, die – unabhängig vom Alter – neuen Technologien und den damit verbundenen Veränderungen eher positiv gegenüber eingestellt sind.

Prognostische Validität – Ergebnisse der Regressionsanalysen

Zur Prüfung der prognostischen Validität wurden Zusammenhänge zwischen den GAP-Skalen und den Belastungsfolgen berechnet, erhoben über den COPSOQ und den MHI-5. Dazu wurden lineare Regressionsmodelle (Methode: Schrittweise) berechnet. Als **Prädiktoren** wurden neben Altersgruppe (s. Tab. 1) und Geschlecht alle Belastungsskalen des COPSOQ sowie alle Skalen des GAP-Moduls (s. Kap. 3.5 **Ergebnisse der explorativen Faktorenanalyse**) aufgenommen:

- » COPSOQ: Quantitative Anforderungen, Emotionale Anforderungen, Verbergen von Emotionen, Work-Privacy-Konflikte, Einfluss auf die Arbeit, Spielraum bei Pausen und Urlaub, Entwicklungsmöglichkeiten, Bedeutung der Arbeit, Verbundenheit mit dem Arbeitsplatz, Vorhersehbarkeit der Arbeit, Rollenklarheit, Rollenkonflikte, Führungsqualität, Unterstützung bei der Arbeit, Feedback/Rückmeldung, Menge sozialer Kontakte, Gemeinschaftsgefühl, ungerechte Behandlung, Vertrauen und Gerechtigkeit, Arbeitsumgebung/phys.

Anforderungen, Unsicherheit des Arbeitsplatzes, Entgrenzung, Wertschätzung, Unsicherheit der Arbeitsbedingungen,

- » GAP-Modul: Digitalisierung der Arbeit, Arbeit mit neuen Technologien, Beeinflussung von außen, Anforderungen an persönliche Fähigkeiten, positive Bewertung der Arbeit mit neuen Technologien, negative Bewertung der Arbeit mit neuen Technologien.

Als **Outcomes** wurden in den Analysen folgende Aspekte berücksichtigt:

- » Psychische Gesundheit (erfasst über MHI-5, Mental Health Inventory, Berwick et al., 1991),
- » Belastungsfolgen, die der COPSOQ erfasst: Gedanke an Berufswechsel, Arbeitszufriedenheit, allgemeiner Gesundheitszustand, Burnout-Symptome, Präsentismus, Gedanke an Stellenwechsel, Unfähigkeit abzuschalten, Arbeitsengagement.

Das GAP-Modul konnte zur Varianzaufklärung folgender Belastungsfolgen beitragen:

- » Unfähigkeit abzuschalten,
- » Arbeitszufriedenheit,
- » Gedanke an Stellenwechsel.

Zu den langfristigen Belastungsfolgen der psychischen Gesundheit und des allgemeinen Gesundheitszustandes zeigten sich keine Zusammenhänge zu den im GAP-Modul erfassten Merkmalen.

Zusammenhänge zur Unfähigkeit abzuschalten: Befragte, die angeben, verstärkt mit digitalen Medien und digitalen Kommunikationsmitteln zu arbeiten und deren Arbeit stärker durch digitale Vernetzung von technischen Systemen gekennzeichnet ist, berichten von einer höheren Unfähigkeit abzuschalten ($\beta=0,40$, $p<0,01$; s. Tab. 18). Weitere Faktoren, die mit der Unfähigkeit abzuschalten verbunden sind, sind hohe emotionale Anforderungen, das Gefühl von Entgrenzung, geringe Wertschätzung, geringe Entwicklungsmöglichkeiten, hohe quantitative Anforderungen und die erlebte Unsicherheit des Arbeitsplatzes. Zusammen klären diese Variablen 57% des untersuchten Merkmals auf.

Tabelle 18: Regressionsmodell zur Vorhersage der Unfähigkeit abzuschalten

Prädiktoren	B	SE	β	korr. R^2
Emotionale Anforderungen	0,56	0,13	0,50**	0,57
GAP – Digitalisierung der Arbeit	0,89	0,23	0,40**	
Entwicklungsmöglichkeiten	-0,69	0,22	-0,35**	
Entgrenzung	0,35	0,12	0,31**	
Wertschätzung	-0,33	0,13	-0,27*	
Quantitative Anforderungen	0,45	0,18	0,26*	
Unsicherheit des Arbeitsplatzes	0,47	0,21	0,21*	

Anmerkungen: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$.

Zusammenhänge zur Arbeitszufriedenheit: Eine ausgeprägtere Digitalisierung ihrer Arbeit geht mit einer höheren Arbeitszufriedenheit einher ($\beta=0,25$, $p<0,01$; s. Tab. 19). Weiterhin fand sich eine geringere Arbeitszufriedenheit bei den Befragten, die den negativen Bewertungen neuer Technologien in stärkerem Maß zustimmten ($\beta=-0,21$, $p<0,01$; s. Tab. 19). Außerdem zeigte sich, dass Personen, die eine höhere Arbeitszufriedenheit angaben, auch die Führungsqualität positiv einschätzten und eine höhere Verbundenheit mit dem Arbeitsplatz angaben. Insgesamt konnten durch die in das Modell aufgenommenen Prädiktoren 70% der Varianz des Merkmals Arbeitszufriedenheit aufgeklärt werden.

Tabelle 19: Regressionsmodell zur Vorhersage der Arbeitszufriedenheit

Prädiktoren	B	SE	β	korr. R^2
Führungsqualität	0,31	0,05	0,47**	0,70
Verbundenheit mit dem Arbeitsplatz	0,21	0,05	0,34**	
GAP – Digitalisierung der Arbeit	0,25	0,07	0,25**	
GAP – negative Bewertung neue Technologien	-0,18	0,06	-0,21**	

Anmerkungen: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$.

Zusammenhänge zum Gedanken an Stellenwechsel: Befragte, die hohe Anforderungen an persönliche Fähigkeiten durch neue Technologien angeben (z. B. Neuerungen, die eine Wissensaneignung erfordern, hohe Menge an Informationen), berichten auch von einem stärkeren Gedanken, ihre Stelle zu wechseln ($\beta=0,30$, $p<0,01$; s. Tab. 20). Weiterhin ist eine geringe Verbundenheit mit dem Arbeitsplatz mit dem Gedanken an einen Stellenwechsel verbunden. Beide Prädiktoren klären zusammen 22% des untersuchten Merkmals auf.

Tabelle 20: Regressionsmodell zur Vorhersage des Gedankens an Stellenwechsel

Prädiktoren	B	SE	β	korr. R^2
Verbundenheit mit dem Arbeitsplatz	-0,42	0,11	-0,43**	0,22
GAP – Anforderungen an persönliche Fähigkeiten	0,36	0,14	0,30*	

Anmerkungen: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$.

4. Diskussion und Empfehlungen

Das GAP-Modul wurde mit dem Ziel entwickelt, die Umsetzung der gesetzlich verankerten Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastungen (gemäß Arbeitsschutzgesetz §5) dahingehend zu unterstützen, dass bestehende (Fragebogen-)Instrumente um Aspekte der Arbeit im technologischen Wandel erweitert werden können. Nachfolgend soll die Eignung des GAP-Moduls unter Berücksichtigung der Gütekriterien zusammenfassend betrachtet werden.

4.1 Einschätzung der Hauptgütekriterien

Die **Objektivität** des GAP-Moduls ist aufgrund des geschlossenen Antwortformats, der standardisierten schriftlichen Instruktionen sowie des Vorhandenseins eines Durchführungsmanuals vor allem mit Blick auf die Durchführungs- und Auswertungsobjektivität gegeben. Die Interpretationsobjektivität soll durch das Durchführungsmanual ebenfalls erhöht werden. Perspektivisch kann diesbezüglich durch den Aufbau einer Referenzdatenbank mit Daten aus Unternehmen verschiedener Branchen eine wesentliche Optimierung der Dateninterpretation erreicht werden.

Die **Zuverlässigkeit (Reliabilität)** des Instruments kann hinsichtlich der internen Konsistenzen und Trennschärfen der ermittelten Skalen als zufriedenstellend bis gut eingeschätzt werden. Eine Bestimmung der Re-Test-Reliabilität durch wiederholte Befragung derselben Stichprobe steht noch aus und soll ergänzende Informationen zur Zuverlässigkeit des Moduls liefern.

Die **Gültigkeit (Validität)** des GAP-Moduls wird hinsichtlich der verschiedenen Formen der Validität betrachtet. Zur Sicherung der **Inhaltsvalidität** wurde bei der Formulierung der Items die aktuelle Literatur berücksichtigt, die sowohl Prognosen über Veränderungen der Arbeit durch den technologischen Wandel aus verschiedenen Perspektiven (z. B. Gewerkschaften, Fachwissenschaften, Ministerien) als auch empirische Forschungsbefunde umfasst. Darüber hinaus flossen Ergebnisse aus qualitativen Daten des eigenen Projekts mit ein – hier wurden Interviews mit Beschäftigten verschiedener Unternehmen geführt, die auf dem Weg zur „smart factory“ innerhalb der letzten fünf Jahre wesentliche technologische Neuerungen implementiert haben (z. B. Automatisierung, RFID).

Im Zusammenhang mit der **Konstruktvalidität** wurden explorative Faktorenanalysen durchgeführt. Innerhalb der ermittelten Merkmalsdimensionen zeigen die Faktorladungen die Homogenität der Items zur Erfassung der Dimensionen auf. Auch werden inhaltlich gut einzuordnende Konstrukte wie die Anforderungen an persönliche Faktoren oder Belastungen durch Beeinflussung von außen deutlich. Dabei ist zu beachten, dass das GAP-Modul lediglich spezifische neue Aspekte der Arbeit mit neuen Technologien erfasst. Für die für den technologischen Wandel ebenfalls relevanten – schon seit längerem bei der Erfassung psychischer Belastungen berücksichtigten – Konstrukte wie Entgrenzung, ständige Erreichbarkeit usw. sollten bestehende Verfahren ergänzt werden (s. dazu auch Kap. 2.1 **Entwicklung und Inhalte des Fragebogens**).

In der befragten Stichprobe zeigten sich mit Blick auf Interkorrelationen der gebildeten Skalen plausible Zusammenhänge: so hängen die Belastungen durch Beeinflussung von außen mit Anforderungen an persönliche Fertigkeiten zusammen. Auch zeigte sich, dass stärker mit neuen Technologien und Automatisierung umgehende Beschäftigte auch mehr Belastungen – insbesondere durch äußere Einflüsse wie Technik – wahrnehmen; wer sich stärker durch äußere Einflüsse belastet erlebt, bewertet die Arbeit mit neuen Technologien kritischer.

Mit Blick auf die *Kriteriumsvalidität* zeigt das GAP-Modul Zusammenhänge mit verwandten Skalen, die arbeitsbezogene Belastungen erheben. Darüber hinaus stellen die Skalen Digitalisierung der Arbeit und Belastungen durch „Industrie-4.0-spezifische“ Anforderungen an persönliche Fähigkeiten (wie Umgang mit großen Informationsmengen, Notwendigkeit der Weiterbildung) relevante Prädiktoren für arbeitsnahe Belastungsfolgen wie die Unfähigkeit abzuschalten, die Arbeitszufriedenheit und den Gedanken an Stellenwechsel dar.

Insbesondere für die Skalen zur Erfassung der Arbeit mit neuen Technologien und Digitalisierung zeigt sich die *differentielle Validität* in erwartungskonformen und durch Erhebungen in Fallstudien bestätigten Unterschieden zwischen verschiedenen Abteilungen des Unternehmens. Ebenfalls deutlich wird die differentielle Validität in den unterschiedlichen Ausprägungen der Belastungen durch Beeinflussung von außen zwischen den Abteilungen. Abteilungsunterschiede im Hinblick auf Anforderungen an persönliche Faktoren fanden sich erwartungskonform nicht. Hier sind zukünftige Erhebungen in Unternehmen mit deutlich unterschiedlichem technischen Stand anzustreben. Des Weiteren fanden sich keine Unterschiede zwischen Abteilungen im Hinblick auf die Bewertung der Arbeit mit neuen Technologien. Insbesondere auch bei der Interpretation fehlender altersbezogener Unterschiede bei der Bewertung der Arbeit mit neuen Technologien ist die relativ kleine Stichprobengröße und die damit verbundene eingeschränkte „Studienpower“ zu berücksichtigen. Im Hinblick auf das Alter wären Unterschiede durchaus denkbar (Prensky, 2001; Vodanovich et al., 2010). Diese sollten in anderen und größeren Stichproben weiter geprüft werden.

4.2 Einschätzung der Nebengütekriterien

Eine *Normierung* des GAP-Moduls im Sinne der Verfügbarkeit von Normen liegt nicht vor. Perspektivisch soll eine Referenzdatenbank erstellt werden, um eine Einordnung der Befragungsergebnisse im Verhältnis zu anderen Unternehmen (branchengleich/branchenfern) vornehmen zu können. Im Durchführungsmanual sind jedoch Interpretationshilfen mit der Angabe von Richtwerten enthalten, die bei der inhaltlichen Bewertung der Ergebnisse unterstützen sollen.

Das GAP-Modul ist mit einer Durchführungszeit von ca. zehn Minuten, der Einsetzbarkeit als Gruppentest sowie der einfachen Handhabbarkeit als *ökonomisch* einzuschätzen. Die Länge des Fragebogens kann bei Bedarf noch eingekürzt werden, indem auf die optionalen Unterfragen im Zusammenhang mit den Belastungen durch neue Technologien verzichtet wird. Den Befragten wurden die Belastungen zur Einschätzung vorgegeben, die sich in der Literatur als relevant für den technologischen Wandel herausgestellt haben. In nachgestellten Fragen wurden die Befragten gebeten, für diese Belastungen anzugeben, inwiefern sie in ihrem eigenen beruflichen Kontext tatsächlich auf neue Technologien zurückzuführen sind. Diese Items haben im Zusammenhang mit der Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastungen eine eingeschränkte Relevanz und wurden im Wesentlichen aus Forschungsinteresse erhoben.

Eine besondere Stärke des GAP-Moduls ist in seiner *Nützlichkeit* zu sehen. Bisherige Verfahren zur Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastungen bilden die Anforderungen, die mit dem technologischen Wandel verbunden sind, nicht hinreichend ab. Hier bietet das Instrument eine sinnvolle Ergänzung. Die Bewertung der Arbeit mit neuen Technologien sowie das Ausmaß des Technikeinsatzes bei der eigenen Arbeit scheinen bedeutsam für die Belastungsfolgen zu sein, sodass deren Erfassung durch das GAP-Modul als nützlich eingeschätzt wird.

Der Anteil fehlender Werte sind in dem befragten Unternehmen gering, sodass von einer *Akzeptanz* des Instruments bei den Befragten ausgegangen werden kann.

4.3 Limitationen, Ausblick und Fazit

Einschränkungen im Hinblick auf die psychometrische Prüfung des GAP-Moduls bestehen in der beschränkten Größe der Stichprobe und der Fokussierung auf nur ein Unternehmen sowie auf der derzeit nur als Querschnittserhebung durchgeführten Untersuchung. Zukünftig sollte das GAP-Modul in weiteren Unternehmen unterschiedlicher Branchen und unterschiedlichen technologischen Standes eingesetzt werden, um die Aussagen (insbesondere) zur Validität zu verbessern. Dabei können leichte Modifikationen der Itemformulierung weiterführende Informationen zur Testgüte liefern. Dies bezieht sich z. B. auf die Ergänzung positiver Aussagen zur Bewertung der Arbeit mit neuen Technologien, um ein Gleichgewicht in der Anzahl kritischer und positiver Items herzustellen.

Insgesamt erscheint das GAP-Modul als sinnvolles und gut umsetzbares Ergänzungsinstrument zur Durchführung von Gefährdungsbeurteilungen psychischer Belastungen besonders in Unternehmen, die mit dem technologischen Wandel konfrontiert sind.

Es bietet zur Unterstützung der Durchführung, Auswertung und Interpretation ein eigenes Manual (<https://gesunde-digitale-arbeit.de/praevention/>). Weiterführende Datenerhebungen und -analysen und Erprobungen von leichten Modifikationen sollen zukünftig zur Optimierung der Güte beitragen. Kürzungen des Instrumentes können bereits jetzt vorgenommen und empfohlen werden (s. Kap. 4.2 *Einschätzung der Nebengütekriterien* im Zusammenhang mit Ökonomie - die nachgeordneten Items 2.1a bis 2.6a)

5. Literatur

Arnold, D., Butschek, S., Steffes, S. & Müller, D. (2016). *Digitalisierung am Arbeitsplatz* (Forschungsbericht Nr. 468). Berlin: Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung.

Beck, D., Richter, G., Ertel, M. & Morschhäuser, M. (2012). Gefährdungsbeurteilung bei psychischen Belastungen in Deutschland. *Prävention und Gesundheitsförderung*, 7(2), 115-119.

Berwick, D.M., Murphy, J.M., Goldman, P.A., Ware, J.E., Barsky, A.J. & Weinstein, M.C. (1991). Performance of a five-item mental health screening test. *Medical Care*, 29, 169-176.

BITKOM, Bundesverband Informationswirtschaft Telekommunikation und neue Medien (2014): *Industrie 4.0 – Volkswirtschaftliches Potenzial für Deutschland*, Berlin, Stuttgart.

BMAS (2017). *Weißbuch Arbeiten 4.0. Arbeit weiter denken*. Berlin: Bundesministerium für Arbeit und Soziales.

Bretschneider, M., Drössler, S., Magister, S., Seidler, A., Engel, T., Schmidt, S., Vitera, J., Lemanski, S. & Muehlan, H. (2018). Digitalisierung, Industrie 4.0 und Gesundheit – ein Literaturreview zur empirischen Befundlage. *Das Gesundheitswesen*, 80(08/09), 831-831. doi:10.1055/s-0038-1667810

Carstensen, T. (2015). Neue Anforderungen und Belastungen durch digitale und mobile Technologien. *WSI-Mitteilungen*, 68(3), 187-193.

DEKRA (2018). Arbeitssicherheitsreport 2018/19. *Gefährdung. Belastung. Arbeitsstress. Eine DEKRA/forsa-Befragung in mittelständischen Unternehmen*.

DGB Index Gute Arbeit kompakt (2016). Mehrbelastung durch Arbeit 4.0. Verfügbar unter <http://index-gutearbeit.dgb.de/++co++cofoob34-702a-11e6-bc79-525400e5a74a>. [Zugriff am 17.05.2019]

Drössler, S., Steputat, A., Baranyi, G., Kämpf, D. & Seidler, A. (2018). Gesunde Arbeit in Pionierbranchen (GAP). *Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie*, 68(3), 146-150.

Gerlmaier, A. & Latniak, E. (2005). Widersprüchliche Arbeitsanforderungen bei Projektarbeit – ein ressourcenorientierter Ansatz der Belastungsanalyse. In: Gesellschaft für Arbeitswissenschaften (Hrsg.). *Personalmanagement und Arbeitsgestaltung. Gesellschaft für Arbeitswissenschaften* (S. 419-422). Dortmund.

Hasselmann, O., Meyn, C., Schröder, J. & Sareika, C. (2018). Gesundheit in der Arbeitswelt 4.0. In O. Cernavin, W. Schröder & S. Stowasser (Hrsg.), *Prävention 4.0. Analysen und Handlungsempfehlungen für eine produktive und gesunde Arbeit 4.0* (S. 231-268). Wiesbaden: Springer.

Kratzer, N. (2003). *Arbeitskraft in Entgrenzung: grenzenlose Anforderungen, erweiterte Spielräume, begrenzte Ressourcen Bd. 48*. Berlin: edition sigma.

Nübling, M., Stößel, U., Hasselhorn, H. M., Michaelis, M. & Hofmann, F. (2005). *Methoden zur Erfassung psychischer Belastungen. Erprobung eines Messinstruments (COPSOQ)*. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.

Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants part 1. *On the horizon*, 9(5), 1-6.

Vodanovich, S., Sundaram, D. & Myers, M.D. (2010). Research commentary – digital natives and ubiquitous information systems. *Information Systems Research*, 21(4), 711–723.

Wang, Q. E., Myers, M. D. & Sundaram, D. (2013). Digital Natives und Digital Immigrants. *Wirtschaftsinformatik*, 55(6), 409-420.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung förderte die Arbeit des interdisziplinären Verbundforschungsprojekts „GAP – Gesunde Arbeit in Pionierbranchen“ in den Jahren 2016 bis 2019. Das Projekt war Teil des Förderschwerpunkts Präventive Maßnahmen für die sichere und gesunde Arbeit von morgen und wurde vom Projektträger Karlsruhe (PTKA) im Karlsruher Institut für Technologie betreut.

Akteure im GAP-Projekt

Die Gestaltungsebene: 2 Pilotunternehmen und 2 Netzwerke

- » POG Präzisionsoptik Gera GmbH,
- » Fabmatics GmbH Dresden,
- » OptoNet Thüringen e.V.,
- » Silicon Saxony e.V.

Die interdisziplinären Perspektiven: 4 Hochschulen

- » Arbeitsbereich für Arbeits-, Industrie- und Wirtschaftssoziologie der Friedrich-Schiller-Universität Jena,
- » Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin der Technischen Universität Dresden,
- » Institut für Psychologie, Lehrstuhl Gesundheit & Prävention der Universität Greifswald,
- » Fachbereich Wirtschaftsingenieurwesen der Ernst-Abbe-Hochschule Jena.

*Das vorhandene Erfahrungswissen: eine Vielzahl von Praxispartner*innen und Vorreiterunternehmen.*

Kontakt bei Fragen zum Technischen Manual des GAP-Moduls

Dr. phil. Stephanie Drössler, Dipl.-Psych.

Prof. Dr. med. Andreas Seidler, MPH

Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin der TU Dresden

email: arbsozph@mailbox.tu-dresden.de

Tel.: 0351/3177 – 441



Die hier aufgeführten Inhalte werden, soweit nicht anders beschrieben, unter den Bedingungen der Creative Commons Public License (CCPL) oder Lizenzvertrag zur Verfügung gestellt. Der Schutzgegenstand ist durch das Urheberrecht und/oder einschlägige Gesetze geschützt. Durch die Ausübung eines durch diesen Lizenzvertrag gewährten Rechts an dem Schutzgegenstand erklären Sie sich mit den Lizenzbedingungen rechtsverbindlich einverstanden. Der Lizenzgeber räumt Ihnen die hier beschriebenen Rechte unter der Voraussetzung ein, dass Sie sich mit diesen Vertragsbedingungen einverstanden erklären.