

KONTRASTIVE AUFGABENANALYSE IN DER INDUSTRIE 4.0

Ergänzungsmanual zur Anwendung des KABA-
Verfahrens in der industriellen Produktion

Dieses Ergänzungsmanual ist im Rahmen des Forschungsprojekts IntAGt (Integration von präventivem Arbeits- und Gesundheitsschutz in Aus- und Fortbildungsberufe der Industrie 4.0) entstanden.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Förderschwerpunkt
Präventive Maßnahmen
für die sichere und gesunde
Arbeit von morgen

Inhaltsverzeichnis

1	Hintergrund	4
2	Aufbau des adaptierten Verfahrens	5
2.1	Überblick.....	5
2.1.1	Beschreibung von Arbeitsplatz und Arbeitsaufgabe.....	5
2.1.2	Analyse und Bewertung von Humankriterien.....	5
2.1.3	Analyse und Bewertung von Belastungen	5
2.1.4	Raum für ergänzende Fragestellungen.....	5
2.1.5	Zusammenfassung und Gestaltungsvorschläge.....	6
2.2	Anordnung und Aufbau der Arbeitsblätter.....	6
3	Hinweise zur Verfahrensanwendung.....	8
3.1	Beschreibung von Arbeitsplatz und Arbeitsaufgabe	8
A1.10:	Titelblatt: organisatorische Einbettung und Arbeitsplatz.....	8
A1.20:	Eingesetzte Technologien am Arbeitsplatz.....	8
A1.30:	Erfassung und Auswertung produktionsbezogener Daten.....	9
A1.40:	Erhebung von Leistungsindikatoren	9
A6.00:	Relevante Arbeitsmittel.....	10
A7.00:	Arbeitsorte und mobile Arbeit	10
B2.10:	Skizze des Arbeitsplatzes	10
B3.20:	Arbeitsaufgabe – zeitlicher Anteil – Arbeitseinheiten.....	10
B4.00:	Informationsfluss Arbeitsplatz.....	10
C1.00:	Kennzeichnung Arbeitsergebnis	10
C2.00:	Kennzeichnung Arbeitsaufträge	11
C3.00:	Arbeitsinformationen – Art des Zugangs.....	11
3.2	Analyse und Bewertung von Humankriterien.....	12
E1.00:	Entscheidungsspielraum	12
F1.00 und F2.00:	Kommunikation.....	12
H1.00 und H2.00:	Zeitspielraum	12
I1.00:	Auftragsvariabilität	12
J1.00:	Kontakt (Informationszugänge).....	12
K2.00:	Körperliche Aktivität (K2.00).....	13
L1.00 und L2.00:	Strukturierbarkeit.....	13
3.3	Analyse und Bewertung von Belastungen	14
3.3.1	Regulationshindernisse (RHIA: D1).....	14
3.3.2	Regulationsüberforderungen	16
3.4	Raum für ergänzende Fragestellungen.....	18

3.5 Zusammenfassung und Gestaltungsempfehlungen	19
4 Auswertungshinweise	21
5 Untersuchungsablauf	21
6 Beispielanalyse	22
7 Literaturverzeichnis.....	62

1 Hintergrund

1993 erschien der im Rahmen eines BMBF-Forschungsprojekts entwickelte Leitfaden zur kontrastiven Aufgabenanalyse, kurz: KABA (Dunckel et al. 1993). Ziel des KABA-Verfahrens war es, durch die Analyse von Arbeitsaufgaben und ihren Bedingungen „einen Beitrag zur Analyse und Gestaltung der angemessenen Aufgabenverteilung zwischen Mensch und Technik“ (Dunckel 1999, S. 233) zu leisten. Die Analyse orientiert sich dabei an theoretisch begründeten Kriterien menschengerechter Arbeit, die im KABA-Verfahren als „Humankriterien“ bezeichnet werden. Das Verfahren ist auf Aufgaben in Büro und Verwaltung ausgerichtet, wurde jedoch in der folgenden Zeit auch für andere Arbeitsplätze z.B. in der Pflege oder im Callcenter eingesetzt. Über die Erfahrungen mit der Übertragung auf solche Arbeitsbereiche wurde 2007 im Zusammenhang mit einer überarbeiteten Fassung des Verfahrens berichtet (Dunckel und Pleiss 2007).

Das hier vorliegende Ergänzungsmanual entstand im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projektes IntAGt (<https://www.projekt-intagt.de/>). Dabei steht IntAGt für die Integration von präventivem Arbeits- und Gesundheitsschutz in die Aus- und Fortbildungsberufe der Industrie 4.0. Das unter dem Förderschwerpunkt „Präventive Maßnahmen für die sichere und gesunde Arbeit von morgen“ durchgeführte Projekt gliederte sich in vier Projektphasen. Zu Beginn des Projektes lag der Schwerpunkt auf der Analyse beruflicher Handlungsfelder in der Industrie 4.0, hinsichtlich möglicher Risikofaktoren und Ressourcen in den spezifischen Arbeitsprozessen.

Für die arbeitspsychologischen Fragenstellungen des IntAGt-Projekts erschien der Ansatz des KABA-Verfahrens grundsätzlich geeignet: Mithilfe von bedingungsbezogenen Beobachtungsinterviews durch geschulte Experten können Arbeitsaufgaben in Hinblick auf Humankriterien und mit einem besonderen Fokus auf Technikfolgen bewertet werden. Es wurde jedoch diskutiert, ob (a) die 1993 formulierten Humankriterien trotz ihrer theoretischen Ableitung aus Merkmalen des menschlichen Handelns ausreichend sein würden, ob (b) die Übertragung des Verfahrens in die industrielle Produktion gelingen würde, und wie (c) mit der auch nach 2007 weiterhin fortgeschrittenen technischen Entwicklung von Arbeitsmitteln umzugehen sei. Im Projekt wurde daher eine angepasste Version der Antwortblätter und des Verfahrensmanuals entwickelt, die zwar die Analyse der Humankriterien im Prinzip unberührt lassen, aber auf die Besonderheiten des Verfahrenseinsatzes in der sog. „Industrie 4.0“ eingehen.

Zu den Änderungen zählen:

- Anpassungen in Hinblick auf eingesetzte Technologien.
- Kürzungen an Stellen, die für den Einsatz in der industriellen Produktion weniger relevant erschienen, z.T. unter Rückgriff auf die Kurzversion KABA-K nach Resch (2007).
- Ergänzungen z.B. in Hinblick auf die automatische Ermittlung von Leistungsindikatoren oder in Bezug auf eine ausführlichere Erfassung von psychischen Belastungen unter Rückgriff auf das Verfahren RHIA/VERA-Produktion (Oesterreich et al. 2000).

Die so entstandene KABA-Fassung mit dem Arbeitstitel „KABA-4.0“ wurde im Projektkontext erfolgreich eingesetzt und kann somit als erprobt gelten – sie wurde jedoch nicht erneut auf Reliabilität und Validität geprüft. Aufgrund mehrerer Anfragen wird sie dennoch auf der Projekthomepage zum Download zur Verfügung gestellt. Eine Weiterentwicklung und methodische Überprüfung ist aus Sicht des Projektkonsortiums wünschenswert.

2 Aufbau des adaptierten Verfahrens

Für die Anwendung des Verfahrens wird neben den auszufüllenden **Arbeitsblättern** dieses **Ergänzungsmanual** mit Definitionen, Erläuterungen und Anweisungen benötigt. Es ist als Ergänzungsmanual zum **KABA-Manual** konzipiert, dieses ist also zur Anwendung erforderlich. Das KABA-Manual ist der Veröffentlichung von Dunckel und Pleiss (2007) auf CD beigelegt und kann frei angewendet werden.

Kapitel 2 dient der Orientierung über die Struktur des adaptierten Verfahrens.

2.1 Überblick

Das KABA-4.0 setzt sich aus fünf Abschnitten zusammen. Es wurden dabei nicht alle Teilverfahren des KABA-Originalverfahrens übernommen.

2.1.1 Beschreibung von Arbeitsplatz und Arbeitsaufgabe

Diese thematische Einheit widmet sich der Analyse von organisatorischen und strukturellen Bedingungen der untersuchten Arbeitsaufgabe. Dabei werden neben der organisatorischen Einbettung, der Arbeitsaufgabe und der Arbeitsmittel insbesondere die technologischen Rahmenbedingungen erfasst.

2.1.2 Analyse und Bewertung von Humankriterien

In diesem Abschnitt werden diejenigen Merkmale einer Arbeitsaufgabe analysiert, die als Positivmerkmale zu bewerten sind. Dies sind: Entscheidungsspielraum, Kommunikation, Zeitspielraum, Auftragsvariabilität, Kontakt, körperliche Aktivität sowie Strukturierbarkeit (Durchschaubarkeit und Gestaltbarkeit). Diese entsprechen im Wesentlichen den bewertenden Teilverfahren E und F sowie H – L des KABA-Verfahrens. Auf Änderungen und Ergänzungen wird im Folgenden jeweils hingewiesen.

2.1.3 Analyse und Bewertung von Belastungen

Auch die Analyse von Belastungen zählt zu den Hauptdimensionen des KABA-Verfahrens, da diese jedoch einer anderen Bewertungslogik folgt – human ist die Abwesenheit von Belastungen – wird dieser Analyseschritt hier in einem separaten Abschnitt dargestellt.

Es wird zwischen Regulationshindernissen (belastenden Ereignissen) und Regulationsüberforderungen (belastenden Dauerzuständen) unterschieden. Zu ihrer Bewertung wird zum Teil auf das Verfahren RHIA/VERA-Produktion (Oesterreich et al. 2000) zurückgegriffen.

2.1.4 Raum für ergänzende Fragestellungen

In Forschungsprojekten können weitere beobachtbare Aspekte jenseits des KABA-Verfahrens relevant sein. Im IntAGt-Projekt war beispielsweise neben zusätzlichen berufswissenschaftlichen Fragestellungen auch von Interesse, ob soziale Unterstützung beobachtbar war und ob Hinweise auf das Thema „interessierte Selbstgefährdung“ wahrgenommen wurden. Es können daher eigene Fragestellungen ergänzt werden.

2.1.5 Zusammenfassung und Gestaltungsvorschläge

Einer Zusammenfassung der beobachteten Ergebnisse schließt sich die Formulierung von Gestaltungsempfehlungen an. Ziele sind der Ausbau der positiv formulierten Humankriterien sowie der Abbau von Belastungen.

Es besteht die Möglichkeit, diese Zusammenfassung an den/die Befragte zur Überprüfung und Bewertung von Gestaltungsvorschlägen zurückzumelden. Wird dieses Vorgehen gewählt, erfolgt an dieser Stelle ein methodischer Perspektivwechsel: Während Analyse, Bewertung und Entwicklung von Gestaltungsvorschlägen bis zu diesem Zeitpunkt rein bedingungsbezogen, d.h. unabhängig von Bewertungen und Meinungen der arbeitenden Person durchgeführt wurden, wird diese nun explizit nach ihrer subjektiven Bewertung der Gestaltungsvorschläge gefragt. Die entsprechenden Einschätzungen dienen einerseits als erste Validierung der Analyse, andererseits bieten sie die Möglichkeit, in betrieblichen Veränderungsprozessen dem Gedanken der partizipativen Arbeitsgestaltung Rechnung zu tragen.

2.2 Anordnung und Aufbau der Arbeitsblätter

Während die Arbeitsblätter des Original-KABA-Verfahrens in einer PDF-Fassung vorliegen, wurden die Arbeitsblätter des adaptierten Verfahrens in einer editierbaren Word-Fassung (*.docx) umgesetzt, so dass sie wahlweise per Hand oder elektronisch ausgefüllt werden können. Auch eine weitere Anpassung ist auf diese Weise möglich. Das entsprechende Dokument enthält einen vollständigen Satz Arbeitsblätter zur Beurteilung einer Arbeitsaufgabe und zur Zusammenfassung der Ergebnisse.

Hat der/die Arbeitende mehrere Arbeitsaufgaben zu erledigen, sind gegebenenfalls bestimmte Teilverfahren/bzw. Arbeitsblätter mehrfach (für die jeweilige) Arbeitsaufgabe auszufüllen. Dafür können die Arbeitsblätter einfach kopiert und eingefügt werden. In der Zusammenfassung muss dann in der Überschrift darauf verwiesen werden, um welche Arbeitsaufgabe es sich handelt.

Die Nummerierung und Gliederung der Arbeitsblätter ist an das originale KABA-Verfahren angelehnt: Die Kopfzeile enthält die thematische Überschrift sowie in der letzten Spalte eine Kennzeichnung des Arbeitsblatts durch einen Buchstaben und eine Ziffer (z.B. B2.00). Die Kombination aus Buchstabe und Zahl entspricht in den meisten Fällen den Arbeitsblättern des KABA-Verfahrens. In einigen Fällen wurde die Nummerierung fortgeführt, wenn ein zusätzliches Arbeitsblatt erstellt wurde. Außerdem wurden auch einige Arbeitsblätter aus dem Verfahren RHIA/VERA-Produktion übernommen.

Die Fragen auf den Arbeitsblättern richten sich an den Untersuchenden und nicht an den Arbeitenden. Es sollte im Beobachtungsinterview vermieden werden, die Fragen im genauen Wortlaut zu stellen. Vielmehr sollte der Untersuchenden durch seine Beobachtungen und Fragen nach der Arbeitstätigkeit in der Lage sein, die Fragen eigenständig zu beantworten. Die meisten Fragen lassen sich durch Ankreuzen beantworten. Dies erfolgt am besten direkt in der docx-Datei. Es ist auch möglich, die Arbeitsblätter in ausgedruckter Form auszufüllen.

Hinweise zum Ausfüllen der Arbeitsblätter finden sich in Abschnitt 3 dieses Ergänzungsmanuals. Dort sind die notwendigen Erläuterungen und Definition entweder direkt beschrieben, oder es wird auf den entsprechenden Abschnitt des KABA-Original-Manuals verwiesen.

Einige Arbeitsblätter verfügen über einen Hyperlink in der Kennzeichnungsziffer zum Abschnitt „Zusammenfassung und Gestaltungsvorschläge“. Durch das Klicken auf die Kennzeichnung (z.B. C3.00) ist es so möglich, schnell zwischen Rückmeldung und Arbeits- bzw. Antwortblatt zu springen. Dies

erspart zeitaufwendiges Scrollen.

3 Hinweise zur Verfahrensanwendung

3.1 Beschreibung von Arbeitsplatz und Arbeitsaufgabe

Gegenstand dieser Einheit sind die organisationalen und strukturellen Rahmenbedingungen sowie die Abgrenzung und Beschreibung der zu beurteilenden Arbeitsaufgabe(n). Dabei sollen die hierzu durchgeführten Beobachtungen systematisch aufgearbeitet werden. Die Darstellung der dafür relevanten Arbeitsschritte, angewandten Technologien, eingesetzten Arbeitsmittel und notwendigen Informationsflüsse bilden einen Bezugsrahmen für die spätere Bewertung einzelner Arbeitsschritte und deren Implikationen für den Arbeits- und Gesundheitsschutz. Dabei rückt, im Rahmen einer zunehmend digitalisierten und automatisierten Produktion, die Analyse der technologischen Gegebenheiten in den Fokus der Analyse.

A1.10: Titelblatt: organisatorische Einbettung und Arbeitsplatz

Im ersten Teil des Arbeitsblatts werden formalen Angaben zur Untersuchung und zum Einsatzort der Beobachtung erfasst.

Für **Abteilung** und **Arbeitsplatz** sind die offiziellen innerbetrieblichen Kennzeichnungen zu verwenden. Unter **Vorausgesetzte Ausbildung** wird notiert, welche Ausbildung der Betrieb an diesem Arbeitsplatz fordert.

Die **Dauer der Tätigkeit in diesem Bereich** gibt die Zeit seit dem ersten Einsatz des Mitarbeitenden an diesem Arbeitsplatz bzw. der Organisationseinheit wieder. Wichtig ist, dass der/die Arbeitende in seiner Tätigkeit und im Umgang mit den Arbeitsmitteln, etc. hinreichend geübt ist und sich nicht in einer Anlern- bzw. Ausbildungssituation befindet. Der Zeitraum, seitdem der/die Arbeitende diese Arbeitsaufgabe ausführt sollte mindestens ein Jahr betragen.

Unter **Arbeitszeitregelung** sind die tägliche Arbeitszeit sowie ggf. Angaben zur Schichtregelung zu vermerken.

Die Bestimmung von **Arbeitsaufgaben und Nebenaufgaben** ist ein zentrales Element der KABA-Analyse. Hinweise hierzu finden sich im KABA-Manual ab Seite 28.

Als relevant können solche **Schulungen und Weiterbildungen** angesehen werden, die sich entweder direkt auf die Arbeitsaufgaben beziehen oder im Rahmen des Gesundheits- und Arbeitsschutzes durchgeführt wurden.

Gegebenenfalls kann ein Teil der relevanten Daten bereits im Voraus der Untersuchung erfasst werden.

A1.20: Eingesetzte Technologien am Arbeitsplatz

Dieses Arbeitsblatt zielt darauf ab einzuordnen, inwieweit am Arbeitsplatz Technologien der sogenannten Industrie 4.0 eingesetzt werden sowie wie hoch der Digitalisierungsgrad des Arbeitsplatzes ist.

A1.21 liefert dafür eine Abfrage von typischen Technologien, die in der Industrie 4.0 eingesetzt werden:

- a) Sind am Arbeitsplatz Sensoren verbaut, die Informationen über bestimmte Arbeitsschritte

sammeln?

- b) Werden mobile Endgeräte wie z.B. Smartwatches oder Smartphones verwendet?
- c) Unter mobilen Assistenzsystemen fallen z.B. Datenbrillen mit Augmented Reality
- d) Verfügen Produkte oder Träger über RFID Chips?
- e) Gibt es z.B. Vorrichtungen, die es ermöglichen den Standort des Produktes in der Fertigung in Echtzeit zu lokalisieren?
- f) Werden Daten aus der Produktion zentral gespeichert, in Echtzeit ausgewertet und an den Beschäftigten zurückgemeldet?
- g) Werden Fertigungsroboter eingesetzt?
- h) Ziehen sich die Anlagen und Maschinen aus einer Cloud Informationen?
- i) Können die Maschinen untereinander kommunizieren und ggf. sogar abgestimmt aufeinander, ohne Eingreifen des Menschen, reagieren (**A1.22**)?

Mit **A1.23** wird der Automatisierungsgrad im relevanten Arbeitsbereich beurteilt: Überwiegend manuell bedeutet, dass Veränderungen am Arbeitsergebnis fast ausschließlich händisch vorgenommen werden (z.B. Feilen eines Werkstücks). Teilautomatisiert bedeutet, dass noch wesentliche Veränderungen am Produkt oder am Fertigungsprozess vom Eingriff des Menschen abhängen (z.B. Fräsen eines Werkstücks mit einer CNC-Fräse, bei der das Fertigungsprogramm geschrieben werden muss). Überwiegend automatisiert bedeutet, dass an einer vollautomatisierten Anlage noch bestimmte (kleinere) Automatisierungslücken vorliegen, die durch menschliche Arbeitskraft geschlossen werden (z.B. durch das Nachfüllen von Material, oder das Verschrauben einer bestimmten Komponente im Kontext der Fließbandproduktion). In einem vollautomatisierten Arbeitsbereich funktioniert der Fertigungsprozess auch ohne aktives Eingreifen des Menschen (z.B. durch Verschrauben, Programmieren). Es müssen lediglich der Fertigungsprozess überwacht und ggf. Qualitätskontrollen vorgenommen werden.

A1.24 fragt nochmal ausdrücklich nach der Anbindung des Arbeitsbereichs an die verschiedenen Systeme der Automatisierungspyramide.

Bei der Technologiefrage kommt es nicht auf eine lückenlose Erhebung an. Vielmehr soll dadurch ein besseres Verständnis dafür entwickelt werden, in was für einer Arbeitsumgebung der/die Arbeitende tätig ist.

A1.30: Erfassung und Auswertung produktionsbezogener Daten

Mit **A1.31** und **A1.32** wird der kennzahlenbezogene Informationsfluss beschrieben, der sich für den/die Arbeitende/n durch den Einsatz der Industrie 4.0-Technologien ergibt. Besonders interessant ist dabei, wofür die erfassten und zurückgemeldeten Informationen verwendet werden.

A1.40: Erhebung von Leistungsindikatoren

Das ergänzende Arbeitsblatt **A1.40** dient im Zusammenhang mit der Diskussion über Überwachung und Kontrolle in digitalisierten Arbeitsprozessen der Frage, inwieweit die Arbeitsleistung in der beobachteten Arbeitsaufgabe überwacht wird.

In **A1.41** wird angegeben, ob und in welcher Weise individuelle Leistungsdaten erhoben werden. Mehrfachantworten sind möglich. Sollte keine Leistungserfassung beobachtet werden können und auch der arbeitenden Person nicht bekannt sein, inwieweit z.B. Prozessdaten für die individuelle Leistungserfassung verwendet werden, sollte dies vermerkt werden.

Unter **A1.42** wird angegeben, ob die Erfassung individueller Leistungsdaten im Rahmen einer Betriebsvereinbarung geregelt ist. Dies muss eventuell auch im Vorfeld des Beobachtungsinterviews in Erfahrung gebracht werden.

A1.43 fragt, ob die Leistungsdaten auf Gruppenebene, beispielsweise für Gruppenakkord, ausgewertet werden.

In **A1.44** bis **A1.47** geht es um die Frage zu erreichender Vorgabe oder Zielzahlen: Gibt es solche Werte, wird die Erreichung oder Abweichung regelmäßig z.B. in Besprechungen oder über Monitore zurückgemeldet, und wie häufig geschieht dies? Welche Auswirkungen hat es, Ziele individuell oder als Organisationseinheit nicht zu erreichen?

In **A1.48** wird erfragt, ob es auch qualitative Vorgaben gibt und wie diese gemessen/geprüft werden.

A6.00: Relevante Arbeitsmittel

Das Arbeitsblatt **A6.00** dient dazu, die relevanten Arbeitsmittel zu erfassen. Relevant bedeutet, dass diese Arbeitsmittel notwendig sind, um die Arbeitsaufgabe(n) zu erledigen. Bei der Erhebung geht es dabei weniger darum, die beobachteten Arbeitsmittel exakt zu den Kategorien wie z.B. Handwerkzeug, Prüf- und Messwerkzeug oder Vorrichtungen zuzuordnen. Die detaillierte Erfassung relevanter Arbeitsmittel dient vielmehr dem genauen Verständnis der Arbeitsaufgabe.

A7.00: Arbeitsorte und mobile Arbeit

A7.01 fragt nach einer möglichen Flexibilisierung des Arbeitsortes. Der Untersuchende muss gezielt nachfragen, ob auch an Orten außerhalb des Betriebes gearbeitet wird. Wird außerhalb des Betriebes gearbeitet, so ist der zeitliche Umfang in Stunden pro Monat anzugeben. Unter **A7.02** kann beschrieben werden, inwieweit die Arbeit von zuhause freiwillig oder verpflichtend ist.

In dem Erläuterungsfeld **A7.03** ist zu beschreiben, ob die technischen Voraussetzungen erfüllt sind, damit der/ die Befragte von außerhalb des Betriebs arbeiten kann. Ist es z.B. möglich eine Produktionsanlage mit einem Laptop von zu Hause zu überwachen oder zu steuern, soll dies genauer hier beschrieben werden.

B2.10: Skizze des Arbeitsplatzes

Die Erläuterungen finden sich auf der Seite 27 im KABA-Manual. Ggf. sind (nach Absprache mit dem Betrieb) auch Fotos möglich, die anschließend mit einem Programm der Fotobearbeitung beschriftet werden.

B3.20: Arbeitsaufgabe – zeitlicher Anteil – Arbeitseinheiten

Die Abgrenzung der Arbeitsaufgabe ist der erste zentrale Analyseschritt. Erläuterungen dazu können dem KABA-Manual auf den Seiten 29 bis 35 entnommen werden.

B4.00: Informationsfluss Arbeitsplatz

Erläuterungen im KABA-Manual auf Seite 35.

C1.00: Kennzeichnung Arbeitsergebnis

Erläuterungen im KABA-Manual auf Seite 38.

Ergänzung: Es wird zusätzlich nach dem materiellen Arbeitsergebnis gefragt. Dieses ist in der Regel das mit der Arbeitsaufgabe erzeugte Produkt.

C2.00: Kennzeichnung Arbeitsaufträge

Erläuterungen im KABA-Manual auf Seite 39.

C3.00: Arbeitsinformationen – Art des Zugangs

Erläuterungen im KABA-Manual auf Seite 39 und Seite 40.

3.2 Analyse und Bewertung von Humankriterien

Die Bewertung der Humankriterien erfolgt überwiegend wie im originalen KABA-Verfahren. Um eine höhere Passung des Verfahrens an die Gegebenheiten von Arbeitsplätzen der industriellen Produktion, die von Digitalisierung und Automatisierung geprägt sind, zu gewährleisten, wurden an einigen Stellen Veränderungen am Originalverfahren vorgenommen. In diesen Fällen ist die Vorgehensweise bei der Anwendung der Arbeitsblätter im Folgenden erläutert. Andernfalls finden sich Verweise auf das KABA-Manual.

E1.00: Entscheidungsspielraum

Erläuterungen im KABA-Manual auf den Seiten 47 bis 56.

F1.00 und F2.00: Kommunikation

Erläuterungen zu den Kommunikationserfordernissen und der Direktheit der Kommunikation im KABA-Manual auf den Seiten 57 bis 72.

Für das Arbeitsblatt Direktheit der Kommunikation (**F2.00**) gilt: Die Art der Kommunikation (intern und extern) ist verkürzt und in einer Tabelle zusammengefasst. Es erfolgt eine einfache Abfrage durch Ankreuzen. Als zusätzliche „Art der Kommunikation“ besteht in der Tabelle die Kategorie „Instant-Messaging-Dienste“. Die Unterscheidung zwischen interner und externer Kommunikation erfolgt ebenfalls durch Ankreuzen.

H1.00 und H2.00: Zeitspielraum

Erläuterungen im KABA-Manual auf den Seiten 84 bis 89.

I1.00: Auftragsvariabilität

Erläuterungen im KABA-Manual auf den Seiten 90 bis 92.

Ergänzung: Im Feld (**I1.08**) kann dargelegt werden, ob es Phasen mit mehr oder weniger Vielfalt gibt – etwa geringe Variabilität bei laufender Anlage, aber hohe Variabilität bei Störungen.

J1.00: Kontakt (Informationszugänge)

Mit dem Arbeitsblatt **J1.00** wird ermittelt, ob das Arbeitshandeln Kontakt zu den materiellen und sozialen Gegebenheiten ermöglicht. Hierfür wird in **J1.01** angekreuzt, über welche Zugangsarten der/die Arbeitende Arbeitsinformationen erhält: **Direkt mündlich** bedeutet, dass die für die Aufgabenerledigung notwendigen Informationen direkt persönlich übermittelt werden. Unter **fernmündlich** fallen Informationen die z.B. über Telefon, Smartphone oder Funkgerät übermittelt werden. Ein schriftlicher Zugang zu Informationen bedeutet, dass Informationen in Wort und/oder Zahl übermittelt werden. Hierunter fallen schriftliche Informationen in Papierform oder auch in digitaler Form (z.B. Auftragsinformationen und Anweisungen auf einem Bildschirm). **Bildlich graphische** Informationen umfassen u.a. Zeichnungen, Diagramme, Prozessvisualisierungen oder auch Fotografien (z.B. von Anlagenkomponenten oder Ersatzteilen). „Ein **direkt materieller Zugang** zu Informationen ist gegeben, wenn der Arbeitende die stofflichen Eigenschaften von Materialien, Gegenständen, aber auch situationsbezogene oder personenbezogene Eigenschaften durch deren direkte Wahrnehmung unmittelbar sinnlich erfahren muss“ (KABA-Manual Seite 95). Hier stellt sich die Frage, ob der Beschäftigte das „Produkt“ überhaupt noch anfassen, bearbeiten oder begutachten kann

oder er zum Produkt überhaupt keinen direkten „händischen“ Kontakt mehr hat.

In **J1.04** können ggf. die Ursachen und Auswirkungen eines eingeschränkten oder unzureichenden Kontakts zu den materiellen und sozialen Gegebenheiten des Arbeitshandelns erläutert werden. Mit sozialen Gegebenheiten ist insbesondere der direkt mündliche Kontakt gemeint. Gibt es überhaupt noch Gelegenheit bzw. Notwendigkeit sich direkt mit den Kollegen über die Erledigung der Arbeitsaufgabe auszutauschen?

K2.00: Körperliche Aktivität (K2.00)

Die Erläuterungen zu den Stufen des Haltungsspielraums sind im KABA-Manual auf der Seite 102 zu finden.

Ergänzung: Unter die Stufe „notwendiger Haltungswechsel“ fallen (in Abgrenzung zur Stufe „freier Wechsel“) bestimmte Haltungswechsel, die nicht selbst gewählt sind, sondern zur Durchführung bestimmter Arbeitsschritte notwendig sind.

L1.00 und L2.00: Strukturierbarkeit

Unter der Überschrift „Strukturierbarkeit“ sind die zwei Aspekte Durchschaubarkeit und Gestaltbarkeit des Aufgabenzusammenhangs zusammengefasst.

Erläuterungen zur Beurteilung der Durchschaubarkeit mit dem Arbeitsblatt **L1.00** finden sich im KABA-Manual auf den Seiten 104 bis 105.

L2.00 dient der Einschätzung der Gestaltbarkeit, siehe Erläuterungen im KABA-Manual auf den Seiten 106 bis 107.

3.3 Analyse und Bewertung von Belastungen

Psychische Belastungen sind im Gegensatz zu den übrigen Humankriterien des KABA-Verfahrens bei der Bewertung von Arbeitsbedingungen negativ einzuschätzen. Sie werden daher in diesem Manual in einem separaten Kapitel dargestellt. Ebenso wie die übrigen Kriterien werden sie jedoch bedingungsbezogen erfasst.

Das KABA-Verfahren erfasst psychische Belastungen in einer verkürzten „Screening“-Version, die auf dem „RHIA-Verfahren“ (Regulationshindernisse in der Arbeit, vgl. Leitner und Oesterreich 1987, Leitner et al. 1993 sowie Oesterreich et al. 2000) basiert. Für das hier verwendete Verfahren wird zum Teil die ausführlicheren Fassungen des Verfahrens RHIA/VERA-Produktion (Oesterreich et al. 2000) verwendet, so dass gegenüber dem KABA-Manual ergänzende Erläuterungen notwendig sind.

Dabei wird zwischen belastenden Ereignissen, den sogenannten Hindernissen des Arbeitshandelns, und belastenden Dauerzuständen, den Regulationsüberforderungen unterschieden. Einen Überblick über relevante Begriffe finden Sie in den Erläuterungen des KABA-Manuals auf den Seiten 73 und 74.

3.3.1 Regulationshindernisse (RHIA: D1)

Zu den Regulationshindernissen (RH), also zu den belastenden Ereignissen, zählen Erschwerungen im Umgang mit Informationen, motorische Erschwerungen des unmittelbaren Arbeitshandelns sowie Unterbrechungen des Arbeitshandelns durch Personen oder Arbeitsmittel. Diese Hindernisse werden im vorliegenden Verfahren in einer gemeinsamen Tabelle erfasst. Auf den Seiten 75-79 des KABA-Manuals wird die Ermittlung solcher Hindernisse beschrieben. Ignorieren Sie dabei die Hinweise zur Handhabung der Arbeitsblätter.

Ergänzung:

Als zentrales Merkmal von Hindernissen wird im KABA-Verfahren der notwendige Zusatzaufwand beschrieben. Es gibt im RHIA-Verfahren ein weiteres Merkmal, das sog. riskante Handeln.

„Riskantes Handeln stellt (neben Zusatzaufwand) die zweite und seltenere Reaktionsweise auf ein RH dar. Ein solches Handeln kann auch eine Unterlassung sein. Riskant handelt ein Arbeitender, wenn er die Gefahr von Gesundheitsschäden für sich oder andere oder die Gefahr von betrieblichen Sanktionen in Kauf nimmt, um das Arbeitsergebnis trotz RH zu erreichen. Entweder ist der Arbeitende durch das RH zu riskantem Handeln gezwungen oder er tut dies, um Zusatzaufwand zu vermeiden.

Mit riskantem Handeln sind nicht individuelle Fahrlässigkeiten oder Unachtsamkeiten (...) gemeint.

Riskantes Handeln kann sowohl als Folge von Erschwerungen als auch von Unterbrechungen auftreten. Es lassen sich zwei Formen unterscheiden:

- *Gesundheitsgefährdungen aufgrund riskanten Handelns. Hierunter fallen – unabhängig vom Schweregrad – mögliche Verletzungen oder Schädigungen, die der Arbeitende sich selbst oder anderen zufügen könnte. (...)*
- *Gefahr betrieblicher Sanktionen aufgrund riskanten Handelns. Dies bezeichnet die Gefahr, Schäden an Betriebsmitteln oder Störungen im Betriebsablauf zu verursachen und deshalb Sanktionen zu erleiden. Hierbei ist unerheblich, ob ein Schaden tatsächlich eintritt. Wesentlich ist vielmehr, dass das riskante Handeln wegen der Möglichkeit von Schäden oder Störungen betrieblich geahndet würde, sobald Vorgesetzt ein solches Handeln bemerkten.*

Orientierungsfragen:

Zwingt das Hindernis den Arbeitenden dazu, sich oder andere Personen Gesundheitsgefahren auszusetzen?

Begibt sich der Arbeitende durch eigenes Handeln in diese Gefahr, oder ist er ihr lediglich ausgesetzt? (Im letzteren Falle handelt es sich nicht um riskantes Handeln.)

Welche Sicherheitsvorschriften gibt es? Werden diese in der Regel eingehalten? Wenn nein, warum nicht?

Bleibt dem Arbeitenden keine andere Wahl, als riskant zu handeln, oder vermeidet er Zusatzaufwand (welchen?)?

Tritt die Gefahr von Schäden an Betriebsmitteln durch das Handeln bzw. durch bewusstes Unterlassen des Arbeitenden auf?

Mit welchen Maßnahmen der Vorgesetzten ist dann zu rechnen?

(Oesterreich et al. 2000, 136f.)

Hinweise zur Handhabung des Arbeitsblatts

Überlegen Sie zunächst für jedes beobachtete Hindernis, ob es sich tatsächlich um ein Regulationshindernis handelt (Prüffragen auf Seite 73f. des KABA-Manuals).

Füllen Sie dann pro RH eine Zeile der Tabelle auf Arbeitsblatt D1 aus.

In **Spalte 1** benennen Sie zunächst die Belastungskategorie

- „iE“ steht für informatorische Erschwerung,
- „mE“ steht für motorische Erschwerung,
- „UP“ steht für Unterbrechung durch Personen,
- „UA“ steht für Unterbrechung durch Arbeitsmittel.

Wenn Sie am betrachteten Arbeitsplatz mehrere Arbeitsaufgaben analysieren, können Sie auch die Nummer der vom RH betroffenen Arbeitsaufgabe eintragen.

Beschreiben Sie nun kurz in eigenen Worten das auftretende Hindernis. Benennen Sie dabei die Arbeitsbedingungen, die die Erschwerung bzw. die Unterbrechung verursachen. Beispiele:

- Eine Datenbank mit Lieferanten ist nicht aktuell (iE).
- Aufgrund von Blendung sind die Auftragsinformationen auf dem Monitor nur schwer wahrnehmbar (iE).
- Aufgrund von räumlicher Enge kann das Material nicht mit einem Hilfsmittel an die Anlage herangefahren werden (mE).
- Es gibt häufige Unterbrechungen durch Fragen der immer wieder neuen Werksstudenten an der benachbarten Anlage (UP).
- Die Anlage stoppt immer wieder aufgrund eines verkanteten Teils. Die Reparatur muss durch einen Instandhalter durchgeführt werden (UA).

In **Spalte 2** beschreiben Sie möglichst präzise die Reaktion des Arbeitenden auf das Hindernis. Beispiele:

- Führt mehrere Telefonate, um die korrekte Adresse des Lieferanten zu erfragen.
- Verzichtet auf das Tragen einer Schutzbrille, da die Daten auf dem Monitor dann besser

lesbar sind.

- Entfernt – sofern gerade niemand in der Nähe ist - das verkantete Teil aus der Anlage, obwohl dies nicht in seinem Zuständigkeitsbereich liegt.

Spalte 3 ist nur auszufüllen, wenn Sie in Spalte 2 ein riskantes Handeln beschrieben haben. Meist kann riskantes Handeln durch Zusatzaufwand vermieden werden, indem also mehr Aufwand betrieben wird, um einen Arbeitsschritt zu vollziehen.

- Ist dies nicht der Fall, beschreiben sie das riskante Handeln als **1) nicht vermeidbar** und begründen Sie, warum es nicht vermieden werden kann.
- Andernfalls beschreiben Sie das riskante Handeln als **2) vermeidbar** und beschreiben Sie den Zusatzaufwand, der nötig wäre, um das riskante Handeln zu vermeiden.

Beispiele:

- Nicht vermeidbar (1), da keine passende Schutzausrüstung vorhanden ist.
- Vermeidbar (2). Der erforderliche Zusatzaufwand besteht darin, die schwer erkennbare Information in einem separaten Zusatzmenü aufzurufen.

In **Spalte 4** ist – unabhängig von dadurch verursachten Kosten – eine grundsätzliche Lösung zur Vermeidung des Hindernisses einzutragen. Bei Bedarf können Sie hier noch zwischen arbeitsorganisatorischen Lösungen und technisch-ergonomischen Lösungen unterscheiden.

Beispiele:

- Blendfreie Beleuchtung in der Produktionshalle installieren (technisch-ergonomisch).
- Größere Darstellung relevanter Daten in der Software (technisch-ergonomisch).
- Anschaffung passender Schutzausrüstung (technisch-ergonomisch).
- Erweiterung des Aufgabenspektrums um kleinere Reparaturen an der Anlage (arbeitsorganisatorisch).

Schätzen Sie in **Spalte 5** die Häufigkeit des tatsächlichen Zusatzaufwandes oder – sofern Sie riskantes Handeln festgestellt haben – des vermiedenen Zusatzaufwands ein.

Beispiele: 5x pro Woche, 3x täglich, 2x pro Monat.

In **Spalte 6** beurteilen Sie die *Gesamtdauer* des Zusatzaufwands *pro Woche*.

Beispiele:

- Etwa zweimal wöchentlich sind Telefonate erforderlich, um den korrekten Lieferanten ausfindig zu machen. Das dauert jedes Mal etwa 10 Minuten. Tragen Sie einen wöchentlichen Zusatzaufwand von 20 Minuten pro Woche ein.
- Mit dem Nichttragen der Schutzbrille wird der Zusatzaufwand vermieden, ein separates Untermenü aufzurufen, durchzusehen und wieder zu schließen. Dies würde für jeden Auftrag etwa 10 Sekunden dauern. Bei durchschnittlich 30 Aufträgen pro Tag ergibt sich bei fünf Arbeitstagen wöchentlich ein erforderlicher Zusatzaufwand von $150 \cdot 10$ Sekunden, also 1500 Sekunden bzw. 25 Minuten.

3.3.2 Regulationsüberforderungen

Überforderungen sind Dauerzustände, die das Arbeitshandeln die im Verlauf des Arbeitstages die körperliche und geistige Leistungsfähigkeit des Arbeitenden überfordern. Sie können entweder aufgabenunspezifisch aus den Umgebungsbedingungen heraus entstehen (z.B. Lärm, Vibration) – oder

aus der Aufgabe heraus entstehen, etwa bei *Zeitdruck* oder *monotonen Arbeitsbedingungen*.

Aufgabenunspezifische Regulationsüberforderungen (RHIA: D2)

Regulationsüberforderungen sind unspezifisch, wenn sie bei bloßer Anwesenheit am Arbeitsplatz auftreten. Sie beziehen sich auf Umgebungsbedingungen. Die Erhebung im Rahmen eines arbeitspsychologischen Verfahrens kann dabei Ausgangspunkt für eine vertiefte arbeitsmedizinische oder ergonomische Analyse sein, diese jedoch nicht ersetzen.

Prüfen Sie, ob am Arbeitsplatz eine der auf dem Arbeitsblatt genannten Überforderungen auftritt und tragen Sie in Spalte 1 die entsprechende Nummer ein. Beschreiben Sie die entsprechenden überfordernden Umgebungsbedingungen möglichst konkret in Spalte 2 und geben Sie in Spalte 3 an, mit welcher Dauer die Überforderung durchschnittlich auftritt. In der letzten Spalte können Sie eine vertiefte Analyse empfehlen.

G4.00: Zeitdruck

Für Erläuterungen zu **G4.0** siehe KABA-Manual Seite 80- 81.

Ergänzung:

In der Zeile **G4.01b** wird beschrieben, wie oft Arbeitsrückstände vorkommen, deren Ursachen nicht durch eigenes Handeln verringert werden kann. Hiermit sind Funktionsstörungen der Arbeitsmittel gemeint, die nicht dadurch verringert werden, dass der/die Arbeitende z.B. schneller arbeitet. Typischerweise sind damit IT-basierte Systemausfälle gemeint, die dazu führen, dass der/die Arbeitende zur Untätigkeit „gezwungen“ ist und sich gleichzeitig der Zeitdruck dadurch erhöht.

G5.00: Monotone Arbeitsbedingungen

Charakteristisch für monotone Arbeitsbedingungen ist, dass sie trotz Gleichförmigkeit und geringer Denkanforderungen psychisch nicht automatisiert werden können, da ständige Aufmerksamkeit zur Auswertung von Informationen erforderlich ist.

Für Erläuterungen zu **G5.00** und **G5.01** siehe KABA-Manual Seite 81 – 82.

Ergänzung:

G5.02 fragt nach der Dauer gleichförmiger Tätigkeiten mit geringen Denkanforderungen. Diese Tätigkeiten sind *nicht* monoton, da sie eben keine ständige Aufmerksamkeit verlangen. Sie sind in hohem Maße als automatisierte Bewegungsabläufe zu bewältigen. Man kann sie daher eher als „langweilige“ Tätigkeiten bezeichnen.

3.4 Raum für ergänzende Fragestellungen

Auf dem Arbeitsblatt **Z1.00** können – je nach Projektkontext – weitere beobachtbare Aspekte jenseits des KABA-Verfahrens aufgenommen werden. Im IntAGt-Projekt war beispielsweise neben zusätzlichen berufswissenschaftlichen Fragestellungen auch von Interesse, ob soziale Unterstützung beobachtbar war und ob Hinweise auf das Thema „interessierte Selbstgefährdung“ wahrgenommen wurden etc. Es können daher eigene Fragestellungen ergänzt werden.

3.5 Zusammenfassung und Gestaltungsempfehlungen

Die Ergebnisse können am Ende des Verfahrens zusammengefasst werden. Dafür werden zuerst die wichtigsten Informationen aus dem Abschnitt Arbeitsorganisation zusammengefasst. Dafür können die Ergebnisse der jeweiligen Antwortblätter einfach kopiert und eingefügt werden:

- „Liste der Arbeitseinheiten“ die Arbeitseinheiten aus → B3.20
- „Mit folgenden internen Stellen wird regelmäßig zusammengearbeitet“ → B4.00
- „Direktheit der internen Kommunikation“ → F2.00
- „Mit folgenden externen Stellen wird regelmäßig zusammengearbeitet“ → B4.00
- „Direktheit der externen Kommunikation“ → F2.00

Die nächste Seite fasst die quantitativen Ergebnisse aus der Analyse und Bewertung der Humankriterien zusammen. Die Auswahl der zusammengefassten Humankriterien entspricht dem KABA-K-Verfahren (Resch 2007). Die Einstufung aus den jeweiligen Arbeitsblättern muss ebenfalls übertragen werden:

- Entscheidungsspielraum → E1.01
- Kommunikation → F1.02 oder F1.04 (je nachdem welche Stufe höher ist)
- Zeitspielraum → H2.03
- Auftragsvielfalt → I1.07
- Informationszugang → J1.02
- Körperliche Aktivität → K2.01
- Durchschaubarkeit → L1.02

In Anlehnung an das KABA-K-Verfahren (Resch 2007) wird hier auch eine Bewertung des damit verbundenen Gestaltungsbedarfs vorgenommen. Wird die Einstufung im dunkelgrauen Bereich vorgenommen, besteht ein erheblicher Gestaltungsbedarf. Wird die Einstufung im hellgrauen Bereich vorgenommen, besteht eingeschränkter Gestaltungsbedarf. Gestaltungsbedarf bedeutet, dass der Untersucher/die Untersucherin einen Gestaltungsvorschlag entwickelt, der zu einer höheren Einstufung des jeweiligen Humankriteriums führt. Dafür wird das folgende Antwortblatt („Humankriterien und Gestaltungsempfehlungen“) verwendet.

In der ersten Spalte wird die jeweilige Beschreibung der Ausprägung des Humankriteriums aus den Arbeitsblättern eingefügt.

- Entscheidungsspielraum → E1.02
- Kommunikation → F1.03 oder F1.05 je nachdem welche Stufe höher ist
- Zeitspielraum → H2.06 bzw. zusätzliche Begründung
- Auftragsvielfalt → I1.08
- Informationszugang → J1.04
- Körperliche Aktivität → K2.02
- Durchschaubarkeit → L1.03

In der zweiten Spalte wird, sofern ein Gestaltungsbedarf vorliegt, der Gestaltungsvorschlag formuliert.

Für viele Forschungskontexte wie auch betriebliche Gestaltungsprojekte ist es empfehlenswert, die Zusammenfassung der Ergebnisse an den/die Arbeitenden zurückzumelden. So besteht die Gelegenheit, die Gestaltungsvorschläge zu bewerten. Dafür ist die dritte Spalte vorgesehen. Durch das Setzen eines „x“ kann der/die Arbeitende die Relevanz im Spektrum von „sehr wichtig“ bis „unerwünscht“ ankreuzen.

Ist eine Rückmeldung an den/die Arbeitende/n nicht vorgesehen, kann die Spalte „Bewertung durch den/die Mitarbeiter/-in auch gelöscht werden.

Liegt aufgrund der Einstufung des Humankriteriums kein Gestaltungsbedarf vor, sollte trotzdem die Ausprägung des Humankriteriums erläutert werden, auch wenn kein Gestaltungsvorschlag formuliert werden muss. Zur Vereinfachung sollte dann die Tabelle zur Bewertung des Gestaltungsvorschlags innerhalb der jeweiligen Zeile gelöscht werden.

Nach der Beschreibung der Humankriterien folgt unter dem Abschnitt „Belastungsanalyse und Gestaltungsempfehlungen“ die Beschreibung der Regulationsüberforderungen. Hierfür sind in den freien Zeilen die identifizierten Regulationsüberforderungen aus den Arbeitsblättern B6.00, G4.00 und G5.00 einzufügen. Die Beschreibung der informatorischen Erschwerungen, der motorischen Erschwerungen und der Unterbrechungen können aus dem Antwortblatt D1 übernommen werden. Es empfiehlt sich, die Informationen aus D1 in einen verständlichen Fließtext zu bringen und ggf. zu ergänzen, damit genau deutlich wird, was gemeint ist.

Für jede Überforderung, Erschwerung und Unterbrechung muss entsprechend dem Abschnitt „Humankriterien und Gestaltungsempfehlungen“ ein Gestaltungsvorschlag formuliert werden. Reicht der Platz nicht aus können ganz einfach weitere Zeilen eingefügt werden.

4 Auswertungshinweise

Für die Auswertung und Zusammenführung mehrerer Analyseergebnisse bietet es sich an die Rückmeldungen in einem separaten Bericht zusammenzufassen. Unterkapitel lassen sich entsprechend der organisatorischen Einheiten bilden.

Darüber hinaus gelten die Auswertungshinweise KABA-Manual ab Seite 144.

5 Untersuchungsablauf

Beachten Sie hierzu die Hinweise im KABA-Manual ab Seite 147. Insbesondere sollten hier die Hinweise zur Durchführung von Beobachtungsinterviews ab Seite 150 beachtet werden.

Ergänzungen:

Die Analyse sollte durch geschulte Untersucher durchgeführt werden. Die einfache Lektüre des Manuals und Ergänzungsmanuals ist in der Regel nicht ausreichend. Vor Beginn der Untersuchung ist daher einer Schulung zu empfehlen. Als Bestandteile einer **Untersucherschulung** haben sich bewährt:

- Erläuterung des theoretischen Hintergrunds, insbesondere der Humankriterien
- Durchführung von Analysen anhand schriftlicher Arbeitsplatzbeschreibungen
- Besprechung von Abweichungen der Einschätzungen verschiedener Untersucher*innen, Abgleich mit den Definitionen des Manuals
- Hinweise auf die Durchführung von Beobachtungsinterviews

Erste Analysen sollten idealerweise in Teams zwischen erfahrenen und unerfahrenen Untersucher*innen durchgeführt werden, nach der ersten eigenständigen Analyse empfiehlt sich ein Supervisionsgespräch.

Um nach dem Beobachtungsinterview und der ersten Auswertung eine **Rückmeldung an die arbeitende Person** durchzuführen, ist es notwendig am Ende der Analyse die Post- oder E-Mail-Adresse des/der Befragten aufzunehmen. Aus Datenschutzgründen sollte diese Information in einem separaten Dokument gespeichert und nur über eine Analysenummer o.ä. mit den eigentlichen Analysedokumenten verknüpft werden. Es wird dann nur die Zusammenfassung aus dem Satz der Arbeitsblätter herauskopiert und als Ausdruck per Post oder in einem bearbeitbaren Dateiformat an den/die Befragte geschickt. Es können zusätzlich kurze Erläuterungen zu den Humankriterien mitgeschickt werden. Für die Rückmeldung sollte der/die Befragte ausreichend Zeit bekommen. Auch sollte mit dem Betrieb vereinbart werden, dass die Bearbeitung während der Arbeitszeit durchgeführt werden darf.

6 Beispielanalyse

	Titelblatt: organisatorische Einbettung und Arbeitsplatz	A1.10
--	---	--------------

1. Datum der Untersuchung	TT.MM.JJJJ
2. Untersucher/innen	Vorname Nachname
3. Betrieb	Name des untersuchten Betriebs
4. Abteilung	Fahrradcomputerbau
5. Arbeitsplatz	Fertigungsanlage AFCB 2
6. Vorausgesetzte Ausbildung	Abgeschlossene gewerblich-technische Berufsausbildung
7. Dauer der Tätigkeit in diesem Bereich	2 Jahre
8. Arbeitszeitregelung	<ul style="list-style-type: none"> • 35 Stunden/Woche • Alle 4 Wochen Wechsel zwischen Früh- und Spätschicht
9. Arbeitsaufgaben (mit ungefährem Zeitanteil)	1. Systembedienung an der Fertigungsanlage AFCB 2 (ca. 95%)
10. Nebenaufgaben (mit ungefährem Zeitanteil)	1. Systemkoordination für den Bereich AFCB als Urlaubs- und Krankheitsvertretung (ca. 2 Wochen pro Jahr, < 5%)
11. Relevante Schulungen und Weiterbildungen in den letzten 24 Monaten.	<p>2tägige technische Schulung zur Bedienung der Roboter an AFCB 2</p> <p>2tägige Excel-Schulung</p>

	Eingesetzte Technologien am Arbeitsplatz	A1.20	
--	---	--------------	--

A1.21	Welche der folgenden (Industrie 4.0-) Technologien werden am Arbeitsplatz eingesetzt?	nein	ja
	a) Sensorik	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	b) Mobile Endgeräte	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	c) Mobile Assistenzsysteme	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	d) RFID	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	e) Real-time-location-systems	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	f) Big Data zur Speicherung und Auswertung von Echtzeitdaten	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	g) Fertigungsroboter	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	h) Cloud-Technologien	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	i) M2M-Kommunikation	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	j) Weitere:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	a.		

A1.22	Gibt es Produktionsprozesse, die selbstständig/automatisiert in Echtzeit auf Änderungen der Produktionsbedingungen reagieren?	nein	ja
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A1.24	Wie hoch ist der Automatisierungsgrad im relevanten Arbeitsbereich?		
	a) Überwiegend manuell		<input type="checkbox"/>
	b) Teilautomatisiert		<input type="checkbox"/>
	c) Überwiegend automatisiert		<input checked="" type="checkbox"/>
	d) Vollautomatisiert		<input type="checkbox"/>

A1.25	Besteht eine Anbindung der betreuten Anlagen zu folgenden Systemen?	Nein	ja
	a) Manufacturing Execution System (MES)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	b) Enterprise-Resource-Planning (ERP)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	c) sonstige Systeme der Produktionsplanung und –steuerung:	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	a. PIM-System (Production Information Management)		
	b. ...		

	Erfassung und Auswertung produktionsbezogener Daten	A1.30
--	--	--------------

A1.31	Welche der folgenden (produktions- und produktbezogenen) Daten werden in der Produktion fortlaufend erfasst und an die Beschäftigten zurückgemeldet?	nein	ja
	a) Bestandsdaten	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	b) Durchlaufzeiten	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	c) Maschinenauslastung	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	d) Produktionsrückstände	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	e) Fehlerquote	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	f) Mitarbeiterauslastung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	g) Gesamtanlageneffektivität	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	h) Sonstige:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	a. ...		
	b. ...		

A1.32	Wofür nutzt der/die Befragte die erhobenen Daten?	nein	ja
	b) Optimierung der Produktionsprozesse	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	c) Zeitliche Planung der Arbeitsschritte	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	d) Vorausschauende Instandhaltung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	e) Qualitätsüberwachung	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	f) Optimierung des Ressourcenverbrauchs (Zeit, Material, Energie)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	g) Sonstige:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	a. ...		
	b. ...		

	Erhebung von Leistungsindikatoren	A1.40
--	--	--------------

A1.41	<p>Wie wird die individuelle Arbeitsleistung erfasst und dokumentiert?</p> <ul style="list-style-type: none"> • gar nicht <input type="checkbox"/> • durch eigenständiges Eintragen (z.B. in Liste) <input checked="" type="checkbox"/> • durch eigenständiges Scannen (o.ä.) <input type="checkbox"/> • durch automatische Erfassung <input checked="" type="checkbox"/> • durch Erhebung elektronisch erfasster personenbezogener Daten (z.B. Schritte, Position, Vitaldaten) Wenn ja, welche? <input type="checkbox"/> • durch sonstige Verfahren Welche? <input type="checkbox"/> 	
-------	---	--

		nein	ja	trifft nicht zu
A1.42	Gibt es Betriebsvereinbarungen über die Erhebung, Auswertung und Speicherung von individuellen Leistungsindikatoren?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A1.43	Wird die Arbeitsleistung von Gruppen erfasst und ausgewertet (z.B. Gruppenakkord)?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A1.44	<p>Gibt es bezüglich der Arbeitsergebnisse quantitative Vorgaben?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ja • Nein • Unbekannt 	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
A1.45	<p>Beschreiben Sie, wie über das Erreichen der quantitativen Ziele informiert wird (z.B. über Monitore, persönlich)?</p> <p>Über Monitore wird die quantitative Zielerreichung der Produktion zurückgemeldet</p>	
A1.46	<p>Wie häufig wird über das Erreichen der Ziele informiert?</p> <ul style="list-style-type: none"> • trifft nicht zu • fortlaufend • stündlich • täglich • wöchentlich • monatlich 	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
A1.47	<p>Beschreiben Sie die Konsequenzen, wenn quantitativen Vorgaben nicht eingehalten werden.</p> <p>Nichterreichen der Ziele hat keine individuellen Auswirkungen</p>	
A1.48	<p>Gibt es bezüglich der Arbeitsergebnisse qualitative Vorgaben (z.B. Toleranzen)? Wenn ja, wie wird die Qualität des Arbeitshandelns gemessen?</p> <p>Erfassung von i.O.-Teilen und n.i.O.-Teilen</p>	

	Relevante Arbeitsmittel	A6.00
--	--------------------------------	--------------

1. Computer, Ein- und Ausgabe- geräte, ...	<ul style="list-style-type: none"> • Zentraler Computerarbeitsplatz in AFCB mit Drucker
2. Kommunikationsmittel	<ul style="list-style-type: none"> • Schnurlos-Telefon
3. Smart Wearables	
4. Relevante Software und Dauer der Nutzung	<ul style="list-style-type: none"> • Software für Auftragsabwicklung
5. Handwerkzeuge	
6. Werkzeuge mit Energieversorgung	
7. Vorrichtungen	
8. Prüf- und Messwerkzeuge	
9. Geräte und Maschinen	
10. Anlagen	<ul style="list-style-type: none"> • Fertigungsanlage AFCB 2

11. Bedien- und Steuerelemente	<ul style="list-style-type: none"> • Steuerungspanel für die Anlage • Bedieneinheiten zur Robotersteuerung • Knöpfe und Schlüssel zur Entsperrung der Tür und zum Start der Anlage
12. Leitstand	
13. Transportgeräte und -mittel	<ul style="list-style-type: none"> • Förderband mit Werkstückträger (WT) • Bauteilezuführung (Tray feeder) • Wagen zur Ablage /zum Transport Fertigteile
14. Hilfsstoffe	
15. Sonstiges	<ul style="list-style-type: none"> • Materialschrank • Handschuhe • Ordner mit Protokollen der Schichtübergaben • Ordner mit Entnahmelisten • Checklisten • Ordner mit Materialbestellungen beim externen Lager • Arbeitsanweisungen

	Arbeitsorte und Mobile Arbeit	A7.00
--	--------------------------------------	--------------

A7.01	Wird an Orten außerhalb des Betriebes gearbeitet? Wenn ja, wo und wie viele Stunden pro Monat ?	nein	ja	Umfang
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	()
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	()
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	()
	<ul style="list-style-type: none"> • zuhause • beim Kunden (z.B. Außentermine) • unterwegs 			

A7.02	Ist das Arbeiten von zuhause freiwillig oder verpflichtend? (entfällt)
-------	---

A7.03	Besteht die Möglichkeit des Fernzugriffs auf Firmenserver, Produktionsanlagen etc.? (entfällt)
-------	---

	Skizze des Arbeitsplatzes/ der Anlage	B2.10
--	--	--------------

(hier ist keine Skizze angefertigt worden)

Erläuterungen:

Zum Arbeitsplatz gehören neben der verschlossenen automatisierten Fertigungszelle mit mehreren Robotern die vor- und nachgelagerten Bereiche am Förderband. Darüber werden der Lagerbereich und die Besprechungsecke genutzt.

	Arbeitsaufgabe – zeitlicher Anteil – Arbeitseinheiten	B3.20
--	--	--------------

Arbeitsaufgabe Nr. 1	Systembedienung an AFCB 2
Zeitlicher Anteil: 95%	

Nr.	Arbeitseinheiten
1	<p>Informationsbeschaffung zu Schichtbeginn</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kurze Übergabe mit der vorherigen Schicht • Teilnahme am morgendlichen Meeting
2	<p>Einlegen von Material in die Fertigungslinie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einlegen von Vorprodukten in die Werkträger • Material ggf. mit Ameise aus dem Lagerbereich holen • Material am „Trayfeeder“ einlegen
3	<p>Störungsbehebung in der automatisierten Fertigungszelle</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rotes Licht an der Ampel des Fertigungsabschnitts signalisiert das Vorliegen einer Störung • Am Monitor die Fehlerbeschreibung lesen. Sie enthält u.a. einen Fehlercode, der den betroffenen Sensor beschreibt. • Sichtung des Störbereichs auf dem Monitor mit Kameraüberwachung (Diagnose) • Ggf. Öffnen des Schutzbereichs durch Ziehen des Schlüssels und Betreten der Fertigungszelle • Ggf. manuelle Störungsbeseitigung, z.B. heruntergefallenen Teil aufheben und korrekt einlegen • Ggf. mithilfe des Steuerungspads in der Fertigungszelle einzelne Schritte ausführen, um die Auswirkungen zu sehen • Wenn die Störung behoben scheint: Fertigungszelle verlassen, Schlüssel stecken • Sofern sich eine Störung nicht selbständig beheben lässt: Kontaktieren der Instandhaltung • Grundstellungsfahrt auslösen • Fertigungsprozess starten • Dokumentation der Störung (zunächst handschriftlich auf einem Notizzettel)
4	<p>Sichtprüfung und Entnahme der Fahrradcomputer aus der Fertigungslinie</p> <p>Am Ende der Fertigungslinie wiederholt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fahrradcomputer von den Werkstückträgern nehmen • Sichtung auf Qualitätsmängel • Wenn „iO“: Fahrradcomputer auf den auftragspezifischen Rollwagen legen, mit Auftragsinformation abgleichen

	<p>Wenn „niO“: Fahrradcomputer auf „niO“-Rollwagen legen, (zunächst auf Schmierzettel) dokumentieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rollwagen zur Verpackungsstelle bzw. zur Reparaturstelle schieben
6	<p>Durchführen von Checks und Wartungsaufgaben</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tägliches Abarbeiten einer Checkliste • Wartungsarbeiten gemäß Wartungsplan. Hierzu gehören Arbeiten wie Filterwechsel, Reinigung oder alle 1-2 Wochen die Wartung des Lasers
7	<p>Abschließende Arbeiten am Schichtende</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übertragen der handschriftlichen Dokumentation in Excel-Liste • Pflegen der Entnahmelisten per Hand • Schichtprotokoll führen • Arbeitsplatz aufräumen • Kurze Übergabe an Folgeschicht

	Informationsfluss Arbeitsplatz	B4.00
--	---------------------------------------	--------------

Nr.	Bezeichnung des anderen Arbeitsplatzes oder der anderen OE/Stelle	Art der anderen Einheit/Stelle i = betriebsintern e = betriebsextern	Richtung des Informationsflusses ⇐ vom AP weg ⇒ zum AP hin ⇔ in beide Richtungen	Inhalt des Informationsflusses	Übertragungsart p = persönlich t = telefonisch s = schriftlich e = elektronisch
1	Disposition	i	⇒	Auftragsinformationen in Software	s,e
2	Vor-/nachgelagerte Schicht	i	⇔	Informationen aus einer Schicht (Schichtprotokoll)	p,s
3	Instandhaltung	i	⇔	Störungen, Stand der Bearbeitung	p,t
4	Ingenieure	i	⇔	Änderungen an der Anlage	s
5	Vorgesetzter	i	⇐	Materialverbrauch (Entnahmelisten)	e
6	Vorgesetzter	i	⇐	niO-Listen	e
7	Kollegen der eigenen Schicht	i	⇔	Vorgehen bei Störungen	p

	Kennzeichnung Arbeitsergebnis	C1.00
--	--------------------------------------	--------------

C1.01	<p>Beschreibung des Arbeitsergebnisses</p> <p>a) Materielles Arbeitsergebnis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • fertige Fahrradcomputer <p>b) Informationen, die mit dem Arbeitsergebnis erzeugt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eintrag ins EDV-System: Die dem Auftrag zugehörige Anzahl an Fahrradcomputern ist hergestellt und auf äußere Schäden geprüft. • niO-Liste: Anteil von Teilen, die nicht in Ordnung sind <p>c) Konsequenzen des Arbeitsergebnisses für nachgelagerte Bereiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Fahrradcomputer können verpackt werden.
-------	---

	Kennzeichnung Arbeitsaufträge	C2.00
--	--------------------------------------	--------------

C2.01	<p>Bei der Arbeitsaufgabe liegt eine</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auftragsstruktur • kontinuierliche Aufgabenausführung vor. <p><i>Wenn kontinuierliche Aufgabenausführung ⇒ Setzen Sie die Bearbeitung bei Arbeitsblatt C3.00 fort!</i></p>	<p>(1) <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>(2) <input type="checkbox"/></p>
-------	--	--

C2.02	<p>Notieren Sie maximal drei für die Arbeitsaufgabe typische Auftragsarten!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Verschiedene Varianten von Fahrradcomputern in unterschiedlichen Stückzahlen 2. 3. 	
-------	---	--

	Arbeitsinformationen – Art des Zugangs	C3.00
--	---	--------------

		direkt mündlich	fern- mündlich	schriftlich		bildlich		direkt materiell
				Papier- form	digital	Papier- form	digital	
Nr.	Auftragsinformationen							
1	Variante des Fahrradcomputers				x			
2	Stückzahl				x			
3	Kunde				x			
Nr.	Grundlegende Informationen							
4	Detailinformationen zu den einzelnen Varianten				x		x	
Nr.	Prozessinformationen							
	voraussichtliche Restbearbeitungszeit der aktuellen Variante (als Balkendiagramm und Zahl permanent auf großem Deckenbildschirm sichtbar)				x		x	
	Störungsmeldungen				x		x	
	Statusmeldungen an und von Instandhaltung	x	x		x		x	
Nr.	Ergebnisinformationen							
	Fertige Stückzahl der aktuellen Variante				x	x		x
	niO-Anteil				x	x		

	Entscheidungsspielraum	E1.00
--	-------------------------------	--------------

E1.01	<p>Welche höchst mögliche Stufe wurde für die in der Arbeitsaufgabe beinhalteten Entscheidungs- und Planungserfordernisse ermittelt?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausführung vorgegebener Vorgehensweisen • Bestimmung einer Vorgehensweise • Vergegenwärtigen einer Vorgehensweise • Treffen einer Entscheidung • Treffen mehrerer Entscheidungen • Entscheidungen für mehrere Teilprozesse • Entwicklung neuer Vorgehensweisen 	<p>Stufe</p> <p>(1) <input type="checkbox"/></p> <p>(2) <input type="checkbox"/></p> <p>(3) <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>(4) <input type="checkbox"/></p> <p>(5) <input type="checkbox"/></p> <p>(6) <input type="checkbox"/></p> <p>(7) <input type="checkbox"/></p>
-------	---	---

E1.02	<p>Begründung der Stufenhöhe:</p> <p>Sowohl bei der Bestückung, Sichtprüfung und Entnahme als auch beim Checken und Warten sind alle Vorgehensweisen vorgegeben.</p> <p>Einzig bei der Störungsbehebung ist es notwendig, sich den vorliegenden Fehler anhand von Fehlercodes und tatsächlicher Situation zu vergegenwärtigen und dann entsprechend zu reagieren. Hierbei ist das Vorgehen aber in der Regel auch klar, sobald der Fehler lokalisiert ist.</p> <p>Bei Störungen außerhalb der automatisierten Fertigungszelle endet die Zuständigkeit des Mitarbeiters, dann muss die Instandhaltung informiert werden.</p>
-------	---

	Kommunikationserfordernisse	F1.00
--	------------------------------------	--------------

F1.02	<p>Welche höchst mögliche Stufe wurde für die Kommunikation mit internen Personen ermittelt?</p> <p>Keine interne Kommunikation</p> <p>Kommunikation über</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Ausführung vorgegebener Vorgehensweisen • die Bestimmung einer Vorgehensweise • das Vergegenwärtigen einer Vorgehensweise • eine Entscheidung • mehrere Entscheidungen • Entscheidungen für mehrere Teilprozesse • die Entwicklung neuer Vorgehensweisen 	<p>KIN-Stufe</p> <p>(0) <input type="checkbox"/></p> <p>(1) <input type="checkbox"/></p> <p>(2) <input type="checkbox"/></p> <p>(3) <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>(4) <input type="checkbox"/></p> <p>(5) <input type="checkbox"/></p> <p>(6) <input type="checkbox"/></p> <p>(7) <input type="checkbox"/></p>
-------	---	---

F1.03	<p>Begründung der Stufenhöhe:</p> <p>Das Vergegenwärtigen geschieht manchmal in Absprache mit einem Kollegen oder der Instandhaltung.</p>
-------	---

F1.04	<p>Welche höchst mögliche Stufe wurde für die Kommunikation mit externen Personen ermittelt?</p> <p>Keine externe Kommunikation</p> <p>Kommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> • zur Übertragung von Informationen • über die Bereitstellung oder Auswahl von Informationen • zur Festlegung geeigneter Handlungsmöglichkeiten durch externe Personen • zur Festlegung geeigneter Handlungsmöglichkeiten durch den Arbeitenden • zur Abstimmung einer gemeinsamen Zielstellung • zur Erarbeitung einer gemeinsamen Zielstellung 	<p>KEX-Stufe</p> <p>(0) <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>(1) <input type="checkbox"/></p> <p>(2) <input type="checkbox"/></p> <p>(3) <input type="checkbox"/></p> <p>(4) <input type="checkbox"/></p> <p>(5) <input type="checkbox"/></p> <p>(6) <input type="checkbox"/></p>
-------	---	---

F1.05	<p>Begründung der Stufenhöhe:</p> <p>(entfällt)</p>
-------	---

	Direktheit der Kommunikation	F2.00
--	-------------------------------------	--------------

Art der Kommunikation	Vorhanden	Häufigste interne Kommunikation	Häufigste externe Kommunikation
Besprechungen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Videokonferenzen, Skype etc.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Telefongespräche	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Telefonkonferenzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Briefe, E-Mails, Fax	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instant-Messaging-Dienste o.ä.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Zeitliche Planungserfordernisse	H1.00
--	--	--------------

H1.01	<p>Welche Stufe zeitlicher Planung der Auftragsabfolge liegt vor?</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine Planung erforderlich oder zeitliche Abfolge beliebig • Bestimmung der zeitlichen Abfolge • Planung der zeitlichen Abfolge • Planung der zeitlichen Abfolge in mehreren Etappen 	<p>Stufe</p> <p>(1) <input type="checkbox"/></p> <p>(2) <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>(3) <input type="checkbox"/></p> <p>(4) <input type="checkbox"/></p>
-------	---	---

H1.02	<p>Begründung der Stufenhöhe:</p> <p>Der jeweils nächste Auftrag kann innerhalb der Auftrags-Software ausgewählt werden, allerdings sind immer alle Aufträge im Eingang innerhalb der aktuellen Wochenplanung abzuarbeiten, so dass die Auftragsreihenfolge letztlich beliebig ist. Es ist allerdings von Vorteil, alle Aufträge derselben Fahrradcomputer-Variante nacheinander abzuarbeiten, um mit den identischen Vorprodukten weiterarbeiten zu können. Es wird also – wenn möglich – immer ein Auftrag derselben Variante ausgewählt.</p>
-------	---

	Zeitbindung	H2.00
--	--------------------	--------------

H2.01	<p>Sind bei der Arbeitsaufgabe bestimmte Zeitpunkte oder Fristen zu beachten?</p> <p><i>Wenn nein ⇒ Überspringen Sie die Fragen H2.02 – H2.06 und setzen Sie die Bearbeitung beim nächsten Arbeitsblatt fort!</i></p>	nein	ja
		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
H2.02	<p>Wenn ja, welche?</p> <ul style="list-style-type: none"> • zeitliche Vorgaben zur Fertigstellung von Arbeitsaufträgen • zeitliche Vorgaben zur Fertigstellung von Auftragsteilen (z.B. Arbeitseinheiten) • Verfügbarkeit von Arbeitsmitteln (z.B. zeitlich begrenzter Zugang zu Transportmitteln) • Verfügbarkeit interner Personen (z.B. Sprechstunden, Teilzeitarbeit) • Verfügbarkeit externer Personen (z.B. Sprechstunden, Betriebszeiten) • Sofortbearbeitung aufgrund von Störungen oder Eilaufträgen • feste Zeiten für Materialabtransport und -anlieferungen (z.B. Lieferzeiten) <p>Sonstige</p> <ul style="list-style-type: none"> • • • 	nein	ja
		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

H2.03	<p>Innerhalb welcher Frist müssen Arbeitsaufträge in der Regel bearbeitet werden?</p>	bis 1	Stunde	<input type="checkbox"/>
		" 2	Stunden	<input type="checkbox"/>
		" 4	Stunden	<input type="checkbox"/>
		" 1	Tag	<input type="checkbox"/>
		" 1	Woche	<input checked="" type="checkbox"/>
		" 1	Monat	<input type="checkbox"/>
		> 1	Monat	<input type="checkbox"/>

	Zeitbindung	H2.00
--	--------------------	--------------

H2.04	Gibt es regelmäßig Arbeitsaufträge (z.B. Eilaufträge, Kundenaufträge), für die andere Fristen als die in H2.03 gelten?		nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>
H2.05	Wenn ja, welche Fristen?	bis 1 Std " 2 Std " 4 Std " 1 Tag " 1 Wo " 1 Mo > 1 Mo	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

H2.06	Benennen Sie kurz solche Arbeitsaufträge: (entfällt)
-------	---

	Auftragsvariabilität	I1.00
--	-----------------------------	--------------

	Durch welche Aspekte unterscheiden sich die Arbeitsaufträge? (siehe C3.00)	nein	ja	trifft nicht zu
I1.01	Erhält der Arbeitende je nach Arbeitsauftrag unterschiedliche <i>Auftragsinformationen</i> ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I1.02	Werden je nach Arbeitsauftrag unterschiedliche grundlegende Informationen genutzt?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I1.03	Werden je nach Arbeitsauftrag unterschiedliche Prozessinformationen genutzt?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I1.04	Werden je nach Arbeitsauftrag unterschiedliche Arbeitsmittel verwendet?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I1.05	Unterscheiden sich Arbeitsaufträge dieser Arbeitsaufgabe in der Dauer der Bearbeitung?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I1.06	Unterscheiden sich Arbeitsaufträge dieser Arbeitsaufgabe in der Abfolge von Arbeitseinheiten?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

I1.07	In welchem Ausmaß liegt Auftragsvariabilität vor? (Anzahl „ja“-Antworten bei I1.01 bis I1.06)	(2)
-------	--	-------

I1.08	<p>Begründen Sie, wann Vielfalt vorliegt/ oder wann nicht:</p> <p><i>Es werden stets Varianten eines Fahrradcomputers gebaut, die Unterschiede sind dabei nur gering. Auch die kleineren Störungen in der automatisierten Fertigungszelle, für die der Mitarbeiter zuständig ist, variieren nur in einem klar vorgegebenen Rahmen.</i></p>
-------	--

	Kontakt (Informationszugänge)	J1.00
--	--------------------------------------	--------------

J1.01	Über welche Zugangsarten erhält der Arbeitende Informationen? <ul style="list-style-type: none"> • direkt mündlich • fernmündlich • schriftlich (digital oder in Papierform) • bildlich bzw. graphisch (digital oder in Papierform) • direkt materiell 	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
-------	---	---

J1.02	Anzahl unterschiedlicher Zugänge	(5)
-------	----------------------------------	-------

J1.04	Benennen Sie ggf. Ursachen und Auswirkungen eines eingeschränkten oder unzureichenden Kontakts zu den materiellen und sozialen Gegebenheiten des Arbeitshandelns! (Entfällt)	
-------	---	--

	Haltungsspielraum	K2.00
--	--------------------------	--------------

K2.01	Welche Stufe des Haltungsspielraums liegt vor? <ul style="list-style-type: none"> • einseitige fixierte Körperhaltung • einseitige veränderliche Körperhaltung • notwendiger Haltungswechsel • selbst gewählter Haltungswechsel 	Stufe (1) <input type="checkbox"/> (2) <input type="checkbox"/> (3) <input checked="" type="checkbox"/> (4) <input type="checkbox"/>
-------	--	--

K2.02	Begründung der Stufenhöhe <p style="color: blue;">Der Mitarbeiter arbeitet grundsätzlich im Stehen, muss aber häufig auch an andere Orte gehen.</p>
-------	--

	Durchschaubarkeit des Aufgabenzusammenhanges	L1.00
--	---	--------------

L1.01	Es ist in der Regel bekannt	nein	ja
	a) <i>woher bzw. von wem Arbeitsaufträge kommen</i>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	b) <i>wann Arbeitsaufträge von vorgelagerten Stellen kommen</i>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	c) <i>wie viele Arbeitsaufträge von vorgelagerten Stellen kommen</i>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	d) <i>welche Arbeitsaufträge von vorgelagerten Stellen kommen</i>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	e) <i>in welcher Form Arbeitsaufträge von vorgelagerten Stellen kommen</i>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	f) <i>wohin Arbeitsergebnisse gehen</i>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	g) <i>wann Arbeitsergebnisse die nachgelagerten Stellen erreichen</i>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	h) <i>wann Arbeitsergebnisse von den nachgelagerten Stellen weiterbearbeitet werden</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	i) <i>in welcher Form Arbeitsergebnisse bei nachgelagerten Stellen vorliegen müssen</i>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

L1.02	Anzahl <i>durchschaubarer Aspekte</i> (=Anzahl „ja“-Antworten in L1.01)	(8)
-------	---	--------------

L1.03	Benennen Sie ggf. besondere Gründe, die die Durchschaubarkeit vermindern! a) (entfällt) b) c)
-------	--

	Gestaltbarkeit des Aufgabenzusammenhanges	L2.00
--	--	--------------

L2.01	Vom Arbeitenden ist in der Regel <i>beeinflussbar</i>	nein	ja
	a) <i>woher bzw. von wem</i> Arbeitsaufträge kommen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	b) <i>wann</i> Arbeitsaufträge von vorgelagerten Stellen kommen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	c) <i>wie viele</i> Arbeitsaufträge von vorgelagerten Stellen kommen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	d) <i>welche</i> Arbeitsaufträge von vorgelagerten Stellen kommen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	e) <i>in welcher Form</i> Arbeitsaufträge von vorgelagerten Stellen kommen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	f) <i>wohin</i> Arbeitsergebnisse gehen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	g) <i>wann</i> Arbeitsergebnisse die nachgelagerten Stellen erreichen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	h) <i>wann</i> Arbeitsergebnisse von den nachgelagerten Stellen weiterbearbeitet werden	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	i) <i>in welcher Form</i> Arbeitsergebnisse bei nachgelagerten Stellen vorliegen müssen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

L2.02	Anzahl <i>gestaltbarer Aspekte</i> (=Anzahl „ja“-Antworten in L2.01)	(1)
-------	--	-------

L2.03	Benennen Sie ggf. besondere Gründe, die die Gestaltbarkeit vermindern! a) Die Einbettung des automatisierten Fertigungsprozess in den betrieblichen Gesamtprozess ermöglicht kaum Gestaltungsspielräume. b)
-------	---

I	Regulationshindernisse	RHIA: D1
---	-------------------------------	-----------------

D 1.3 Zusammenfassende Bewertung						
1		2	3	4	5	6
Typ*			Beschreibung des riskanten Handelns: 1) nicht vermeidbar: Begründung ! 2) vermeidbar: Beschreibung d. Zusatzaufwandes	Beschreibung der grundsätzlichen Lösung: a) technisch-ergonomisch b) arbeitsorganisatorisch	Häufigkeit des Zusatzaufwands	Dauer des Zusatzaufwands
Nr. d. Aufg.	Beschreibung d. Hindernisses	Beschreibung der Reaktion des Arbeitenden				
U	In regelmäßigen Abständen stürzt der Leitrechner ab, es kann dann nicht weitergearbeitet werden.	Neustart des Leitrechners abwarten (ca. 3 Minuten).	/	a) Gründe für die häufigen Abstürze ermitteln, Stabilität des Leitrechners erhöhen	Ca. 2 x pro Schicht	Ca. 30 Min. pro Woche
1						
mE	Wenn die Schutzkappen auf den Displays der Fahrradcomputer zu fest sitzen, verkanten sie beim Entfernen durch den Roboter.	Um eine Störung zu vermeiden wird beim Einlegen der Fahrradcomputer jeweils die Schutzkappe abgezogen und leicht wieder angedrückt (bei jeden Teil ca 1-2 Sekunden).	/	a) Entweder korrektes Anbringen der Schutzkappe im vorherigen Arbeitsprozess oder Optimierung des Roboters, damit dieser auch mit verkanteten Schutzkappen zurechtkommt.	Ca. 250 x pro Schicht	Ca. 30 Min. pro Woche
1						
mE	Es gibt wenig Platz zwischen den Anlagenteilen, deshalb ist es schwierig, Material zu befördern. So kann mit den Rollwagen für die Fertigteile nicht ganz an die Anlage herangefahren werden.	Die fertigen Fahrradcomputer werden ein paar Meter zum Rollwagen getragen. Oft werden mehrere auf einem Stapel übereinander balanciert. Damit wird Zusatzaufwand geleistet. Auch werden Stolpergefahr und die Gefahr von Beschädigungen durch Herunterfallen Kauf genommen.	2) Im Prinzip vermeidbar: Die im Wege stehenden Paletten könnten zunächst zur Seite gefahren werden. Da sie dann dort im Wege wären, müssten sie anschließend zurückgebracht werden. Geschätzte Dauer: insgesamt 3 Minuten	a) Prinzipiell sind die Anlagen so anzuordnen, dass für jede ausreichend Platz für Material-Zu- und Abtransport zur Verfügung steht.	Ca. 10 x pro Schicht	Ca. 2,5 Std. pro Woche
1						



* iE: [informatorische Erschwerung](#)
mE: [motorische Erschwerung](#)
U: [Unterbrechung](#) durch Personen, Arbeitsmittel oder Software

II	Regulationshindernisse	RHIA: D1
----	-------------------------------	-----------------

D 1.3 Zusammenfassende Bewertung							
		1	2	3	4	5	6
Typ*				Beschreibung des riskanten Handelns: 1) nicht vermeidbar: Begründung ! 2) vermeidbar: Beschreibung d. Zusatzaufwandes	Beschreibung der grundsätzlichen Lösung: a) technisch-ergonomisch b) arbeitsorganisatorisch	Häufigkeit des Zusatzaufwands	Dauer des Zusatzaufwands
Nr. d. Aufg.	Beschreibung d. Hindernisses	Beschreibung der Reaktion des Arbeitenden					
iE	Die aus Arbeitsschutzgründen zu tragende Schutzbrille führt bei hohen Temperaturen zu Beschlagen der Brille. Informationen an Monitoren und Steuerpanels können dann nicht mehr wahrgenommen werden.	Der Arbeitende legt die Brille beiseite, um die relevanten Informationen lesen zu können. Oft vergisst er im Anschluss, die Brille wieder aufzusetzen.	1) nicht vermeidbar: Das Abnehmen der Brille ist nicht vermeidbar, wenn die Aufgabe korrekt durchgeführt werden soll.	a) Beschlagfreie Schutzbrillen zur Verfügung stellen und/oder die Temperatur in der Halle gerade im Sommer reduzieren.	Im Sommer ca. 30 x pro Schicht	/	
1							
U	Es gibt oft längere Wartezeiten, bis bei einer Störung ein Instandhalter kommt. Grund ist, dass auch einfache Reparaturen von der Instandhaltung durchgeführt werden müssen, obwohl die Systembediener dazu in der Lage sind. Es erhöhen sich die Arbeitsmenge der Instandhalter und die Wartezeiten.	Anlage anhalten, abwarten. Die Wartezeit kann zwischen fünf Minuten und zwei Stunden betragen. Typischerweise dauert es etwa eine Dreiviertelstunde.	/	b) Zuständigkeit der Systembediener um kleine Reparaturen erweitern.	Ca. 2 x pro Woche	Ca. 90 Min. pro Woche	
1							
iE	Für Rückfragen und Abstimmungen sind Ansprechpartner wie der zuständige Instandhalter oder der Vorgesetzte schwer erreichbar.	Der Mitarbeiter ruft mehrmals an verschiedenen Stellen an, bis er die gesuchte Person erreicht hat.	/	a) Maßnahmen zur Verbesserung der Erreichbarkeit (z.B. zentrale Nummer der Instandhaltung) b) Instandhalter entlasten: Zuständigkeit der Systembediener um kleine Reparaturen erweitern.	Ca. 2 x pro Woche	Ca. 30 Min. pro Woche	
1							



* iE: [informativische Erschwerung](#)
mE: [motorische Erschwerung](#)
U: [Unterbrechung](#) durch Personen, Arbeitsmittel oder Software

	Aufgabenunspezifische Regulationsüberforderungen	RHIA: D2
--	---	-----------------

1. Lärm
2. Mangelhafte Beleuchtung
3. Mangelhaftes Raumklima
4. Schadstoffe
5. Vibrationen
6. Unzureichende ergonomische Gestaltung
7. Sonstiges

Nr.	Beschreibung	Dauer (Std./Woche)	Weitere Analysen erforderlich? 1 = nein 2 = empfehlenswert 3 = dringend
1	Es gibt einen relativ hohen Lärmpegel in der Halle. Es wurden bereits Messungen durchgeführt und Gehörschutz zur Verfügung gestellt.	35	1
3	Im Sommer ist es sehr heiß in der Halle, der Mitarbeiter berichtet von Temperaturen jenseits der 30 Grad. Zum Beobachtungszeitpunkt war das Raumklima recht angenehm.	Im Sommer bis zu 35	3

	Zeitdruck	G4.00
--	------------------	--------------

G4.01	Wie oft kommen Arbeitsrückstände vor? <ul style="list-style-type: none"> • nie oder selten • monatlich • wöchentlich • täglich 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
-------	--	---

G4.01b	Wie oft kommen Arbeitsrückstände vor, die nicht durch eigenes Handeln (z.B. Erhöhung des Arbeitstempos) verringert werden können? <ul style="list-style-type: none"> • nie oder selten • monatlich • wöchentlich • täglich 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
--------	--	---

G4.02	Welche Maßnahmen werden zur Vermeidung oder Verringerung von Arbeitsrückständen ergriffen? <ul style="list-style-type: none"> • Direkte Überstunden • Arbeit wird mit nach Hause genommen • Pausen werden verkürzt/durchgearbeitet • Arbeitseinheiten werden ausgelassen • Sonstige: 	mo- nat- lich	wö- chent- lich	täg- lich	trifft nicht zu
		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>

G4.03	Wie oft kämen Arbeitsrückstände vor, wenn die in G4.02 genannten Maßnahmen nicht ergriffen würden? <ul style="list-style-type: none"> • nie oder selten • monatlich • wöchentlich • täglich • trifft nicht zu 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
-------	---	---

G4.04	Auf welche Ursachen sind Arbeitsrückstände zurückzuführen? Gute Auftragslage, aber recht viele Störungen durch neue Anlagenbestandteile, die noch optimiert werden müssen.
-------	---

	Zeitdruck	G4.00		
--	------------------	--------------	--	--

G4.05	Sind die Arbeitsrückstände auf Softwareprodukte, Vernetzung oder Störungen in der übergeordneten IT-Infrastruktur zurückzuführen?	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>	
G4.06	Wenn ja, beschreiben Sie Etwa einmal in der Woche steht die Anlage aufgrund von Fehlern im MES bzw. in der Anbindung an das ERP und der Schnittstelle zur SPS. Der Grund dafür liegt vor allem darin, dass Anlagenkomponenten zurzeit optimiert und an das MES angebunden werden.			

G4.07	Treten regelmäßig Schwankungen des Zeitdrucks auf?	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	
	Wenn ja, benennen Sie die Schwankungen und ihre Ursachen!			

G4.08	Kommen Arbeitsrückstände nur bei bestimmten Arbeitsaufgaben vor?	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	trifft nicht zu <input type="checkbox"/>
G4.09	Wenn ja, bei welcher(n) Arbeitsaufgabe(n)? <ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsaufgabe 1 • Arbeitsaufgabe 2 • Arbeitsaufgabe 3 		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

	Monotone Arbeitsbedingungen	G5.00
--	------------------------------------	--------------

Die Arbeitsaufgabe erfordert während eines Zeitraums von mindestens einer Stunde keinerlei Bestimmungen oder Entscheidungen. Die Abfolge der einzelnen Arbeitsschritte ist für diesen Zeitraum völlig selbstverständlich

ja nein

Die Arbeitsaufgabe ist während dieses Zeitraums durch Gleichförmigkeit gekennzeichnet. Es werden fortlaufend gleichartige Bewegungsabfolgen oder Wahrnehmungs-/Erkennensleistungen wiederholt.

ja nein

Die Arbeitsaufgabe erfordert während dieses Zeitraums die korrekte visuelle oder akustische Auswertung von jeder Einzelinformation. Eine kurzfristige Ablenkung würde zu einer vollständigen Unterbrechung oder zu einer deutlichen Verlangsamung der Ausführung führen.

ja nein

Es liegen monotone Arbeitsbedingungen vor.

Es liegen keine monotonen Arbeitsbedingungen vor.

G5.01	Wie viele Stunden pro Tag wird unter monotonen Arbeitsbedingungen gearbeitet?	(0)
-------	---	-------

G5.02	Wie viele Stunden pro Tag wird unter den ersten beiden Bedingungen (geringe Denkanforderungen und Gleichförmigkeit) gearbeitet, jedoch nicht unter der dritten Bedingungen (hohe Aufmerksamkeitsbindung)?	(0)
-------	---	-------

Zusammenfassung der Ergebnisse

Arbeitsaufgabe 1: Systembedienung an der Fertigungsanlage AFCB 2

Liste der Arbeitseinheiten:

1 Informationsbeschaffung zu Schichtbeginn

- Kurze Übergabe mit der vorherigen Schicht
- Teilnahme am morgendlichen Meeting

2 Einlegen von Material in die Fertigungslinie

- Einlegen von Vorprodukten in die Werkträger
- Material ggf. mit Ameise aus dem Lagerbereich holen
- Material am „Trayfeeder“ einlegen

3 Störungsbehebung in der automatisierten Fertigungszelle

- Rotes Licht an der Ampel des Fertigungsabschnitts signalisiert das Vorliegen einer Störung
- Am Monitor die Fehlerbeschreibung lesen. Sie enthält u.a. einen Fehlercode, der den betroffenen Sensor beschreibt.
- Sichtung des Störbereichs auf dem Monitor mit Kameraüberwachung (Diagnose)
- Ggf. Öffnen des Schutzbereichs durch Ziehen des Schlüssels und Betreten der Fertigungszelle
- Ggf. manuelle Störungsbeseitigung, z.B. heruntergefallenen Teil aufheben und korrekt einlegen
- Ggf. mithilfe des Steuerungspads in der Fertigungszelle einzelne Schritte ausführen, um die Auswirkungen zu sehen
- Wenn die Störung behoben scheint: Fertigungszelle verlassen, Schlüssel stecken
- Sofern sich eine Störung nicht selbständig beheben lässt: Kontaktieren der Instandhaltung
- Grundstellungsfahrt auslösen
- Fertigungsprozess starten
- Dokumentation der Störung (zunächst handschriftlich auf einem Notizzettel)

4 Sichtprüfung und Entnahme der Fahrradcomputer aus der Fertigungslinie

Am Ende der Fertigungslinie wiederholt:

- Fahrradcomputer von den Werkstückträgern nehmen
- Sichtung auf Qualitätsmängel
- Wenn „iO“: Fahrradcomputer auf den auftragspezifischen Rollwagen legen, mit Auftragsinformation abgleichen

Wenn „niO“: Fahrradcomputer auf „niO“-Rollwagen legen, (zunächst auf Schmierzettel) dokumentieren

- Rollwagen zur Verpackungsstelle bzw. zur Reparaturstelle schieben

6 Durchführen von Checks und Wartungsaufgaben

- Tägliches Abarbeiten einer Checkliste
- Wartungsarbeiten gemäß Wartungsplan. Hierzu gehören Arbeiten wie Filterwechsel, Reinigung oder alle 1-2 Wochen die Wartung des Lasers

7 Abschließende Arbeiten am Schichtende

- Übertragen der handschriftlichen Dokumentation in Excel-Liste
- Pflegen der Entnahmelisten per Hand
- Schichtprotokoll führen
- Arbeitsplatz aufräumen
- Kurze Übergabe an Folgeschicht

Mit folgenden internen Stellen wird regelmäßig zusammengearbeitet:

- Disposition
- Instandhaltung
- Ingenieure
- Teamkollegen der eigenen Schicht
- Kollegen der vor- und nachgelagerten Schichten
- Vorgesetzter

Direktheit der internen Kommunikation:

Am häufigsten gibt es direkte Besprechungen.

Mit folgenden externen Stellen wird regelmäßig zusammengearbeitet:

keine

Direktheit der externen Kommunikation:

entfällt

Überblick über die Humankriterien

Entscheidungsspielraum

niedrig			mittel bis hoch			
1	2	3	4	5	6	7
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kommunikation

keine	niedrig			mittel bis hoch		
0	1	2	3	4	5	6/7
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Zeitspielraum

1 Std.	2 Std.	4 Std.	mittel bis hoch			
1	2	3	Tag	Woche	Monat	Mehr
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Auftragsvielfalt

ein Aspekt	zwei Aspekte		mehr als zwei Aspekte			
1	2		3	4	5	6
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Informationszugang

ein	zwei		mehr als zwei Zugänge		
1	2		3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

körperliche Aktivität

Zwang	einseitig	veränderlich	freier Wechsel	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Durchschaubarkeit

ein	zwei	drei	mehr als drei Aspekte					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						

 = erheblicher Gestaltungsbedarf

 = eingeschränkter Gestaltungsbedarf

Humankriterien und Gestaltungsempfehlungen

Arbeitsaufgabe 1: Anlagenbedienung, inklusive Störungsbehebung

Humankriterium	Gestaltungsvorschlag	Bewertung durch den/die Mitarbeiter/-in																			
<p><u>Entscheidungsspielraum:</u></p> <p>Sowohl bei der Bestückung, Sichtprüfung und Entnahme als auch beim Checken und Warten sind alle Vorgehensweisen vorgegeben.</p> <p>Einzig bei der Störungsbehebung ist es notwendig, sich den vorliegenden Fehler anhand von Fehlercodes und tatsächlicher Situation zu vergegenwärtigen und dann entsprechend zu reagieren. Hierbei ist das Vorgehen aber in der Regel auch klar, sobald der Fehler lokalisiert ist.</p> <p>Bei Störungen außerhalb der Fertigungszelle endet die Zuständigkeit des Mitarbeiters, dann muss die Instandhaltung informiert werden.</p>	<p>Der im laufenden Produktionsprozess geringe Entscheidungsspielraum wird durch die Störungsbehebung angehoben. Diese sollte auch dauerhaft Teil der Aufgabe bleiben und ggf. durch weitere Zuständigkeiten für größere Störungen bzw. Störungen außerhalb der automatisierten Fertigungszelle erweitert werden.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="986 465 1051 544">sehr wichtig</th> <th data-bbox="1051 465 1117 544">wichtig</th> <th data-bbox="1117 465 1182 544">relativ wichtig</th> <th data-bbox="1182 465 1248 544">weniger wichtig</th> <th data-bbox="1248 465 1313 544">unwichtig</th> <th colspan="2" data-bbox="1313 465 1423 544">unerwünscht</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="986 544 1051 622">X</td> <td data-bbox="1051 544 1117 622"></td> <td data-bbox="1117 544 1182 622"></td> <td data-bbox="1182 544 1248 622"></td> <td data-bbox="1248 544 1313 622"></td> <td colspan="2" data-bbox="1313 544 1423 622"></td> </tr> </tbody> </table>						sehr wichtig	wichtig	relativ wichtig	weniger wichtig	unwichtig	unerwünscht		X						
sehr wichtig	wichtig	relativ wichtig	weniger wichtig	unwichtig	unerwünscht																
X																					
<p><u>Kommunikation:</u></p> <p>Das unter „Entscheidungsspielraum“ dargestellte Vergegenwärtigen von Störungen geschieht manchmal in Absprache mit dem Kollegen, bei größeren Störungen auch mit der Instandhaltung.</p>	<p>Siehe „Entscheidungsspielraum“.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="986 1301 1051 1379">sehr wichtig</th> <th data-bbox="1051 1301 1117 1379">wichtig</th> <th data-bbox="1117 1301 1182 1379">relativ wichtig</th> <th data-bbox="1182 1301 1248 1379">weniger wichtig</th> <th data-bbox="1248 1301 1313 1379">unwichtig</th> <th colspan="2" data-bbox="1313 1301 1423 1379">unerwünscht</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="986 1379 1051 1458">X</td> <td data-bbox="1051 1379 1117 1458"></td> <td data-bbox="1117 1379 1182 1458"></td> <td data-bbox="1182 1379 1248 1458"></td> <td data-bbox="1248 1379 1313 1458"></td> <td colspan="2" data-bbox="1313 1379 1423 1458"></td> </tr> </tbody> </table>						sehr wichtig	wichtig	relativ wichtig	weniger wichtig	unwichtig	unerwünscht		X						
sehr wichtig	wichtig	relativ wichtig	weniger wichtig	unwichtig	unerwünscht																
X																					

<p><u>Zeitspielraum:</u></p> <p>Der jeweils nächste Auftrag kann innerhalb der Auftrags-Software ausgewählt werden, allerdings sind immer alle Aufträge im Eingang innerhalb der aktuellen Wochenplanung abzuarbeiten, so dass die Auftragsreihenfolge letztlich beliebig ist. Es ist allerdings von Vorteil, alle Aufträge derselben Fahrradcomputer-Variante nacheinander abzuarbeiten, um mit den identischen Vorprodukten weiterarbeiten zu können. Es wird also – wenn möglich – immer ein Auftrag derselben Variante bestimmt und ausgewählt.</p> <p>Aufgrund der wochenweisen Organisation des Auftragseingangs ist die Zeitbindung als „wochenweise“ einzustufen.</p>	<p>Kein Gestaltungsvorschlag.</p>	<p>(entfällt)</p>												
<p><u>Auftragsvielfalt:</u></p> <p>Der Arbeitsprozess ist sehr standardisiert organisiert. Die Aufträge unterscheiden sich vor allem in der Stückzahl.</p> <p>Damit ist die Auftragsvielfalt sehr gering.</p>	<p>Es sollte eine Rotation mit anderen Aufgaben stattfinden.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>sehr wichtig</th> <th>wichtig</th> <th>relativ wichtig</th> <th>weniger wichtig</th> <th>unwichtig</th> <th>unerwünscht</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	sehr wichtig	wichtig	relativ wichtig	weniger wichtig	unwichtig	unerwünscht			X			
sehr wichtig	wichtig	relativ wichtig	weniger wichtig	unwichtig	unerwünscht									
		X												
<p><u>Informationszugang:</u></p> <p>Der Informationszugang ist vielfältig: Die Mitarbeiter erhalten Arbeitsinformationen schriftlich, mündlich, telefonisch und direkt materiell.</p>	<p>Kein Gestaltungsbedarf.</p>	<p>(entfällt)</p>												
<p><u>körperliche Aktivität:</u></p> <p>Stehen und Gehen im Wechsel.</p>	<p>Kein Gestaltungsbedarf.</p>	<p>(entfällt)</p>												

<p><u>Durchschaubarkeit</u></p> <p>Die Arbeitsaufgabe ist in hohem Maße durchschaubar, hierzu trägt auch das MES bei. So ist z.B. bekannt (oder kann nachgesehen werden), wann, in welcher Form und woher Arbeitsaufträge kommen und wann und welcher Form sie an nachgelagerten Stellen vorliegen müssen</p>	<p>Kein Gestaltungsbedarf.</p>	<p>(entfällt)</p>
---	--------------------------------	-------------------

Belastungsanalyse und Gestaltungsempfehlungen

Mangel	Gestaltungsvorschlag	Bewertung												
Regulationsüberforderungen (Zeitdruck, Monotonie, körperliche Belastungen)														
<p>Im Sommer ist es sehr heiß in der Halle, der Mitarbeiter berichtet von Temperaturen jenseits der 30 Grad.</p>	<p>Maßnahmen zur Verbesserung des Raumklimas durchführen (Klimaanlage, Kühlschläuche o.ä.).</p>	<table border="1"> <tr> <td>sehr wichtig</td> <td>wichtig</td> <td>relativ wichtig</td> <td>weniger wichtig</td> <td>unwichtig</td> <td>unerwünscht</td> </tr> <tr> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	sehr wichtig	wichtig	relativ wichtig	weniger wichtig	unwichtig	unerwünscht		X				
sehr wichtig	wichtig	relativ wichtig	weniger wichtig	unwichtig	unerwünscht									
	X													
<p>Es gibt einen relativ hohen Lärmpegel in der Halle. Es wurden bereits Messungen durchgeführt und Gehörschutz zur Verfügung gestellt.</p>	<p>Kein weiterer Gestaltungsvorschlag.</p>	<p>(entfällt)</p>												
<p>Es herrscht Zeitdruck durch eine insgesamt gute Auftragslage und einen Produktionsrückstand. Es sind gelegentlich Überstunden nötig.</p>	<p>Kurzfristig: Überstunden entsprechend ausgleichen/vergüten. Langfristig übergeordnete Maßnahmen gegen den Produktionsrückstand und den Zeitdruck durchführen.</p>	<table border="1"> <tr> <td>sehr wichtig</td> <td>wichtig</td> <td>relativ wichtig</td> <td>weniger wichtig</td> <td>unwichtig</td> <td>unerwünscht</td> </tr> <tr> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	sehr wichtig	wichtig	relativ wichtig	weniger wichtig	unwichtig	unerwünscht		X				
sehr wichtig	wichtig	relativ wichtig	weniger wichtig	unwichtig	unerwünscht									
	X													

Mangel	Gestaltungsvorschlag	Bewertung					
motorische Erschwerungen							
<p>Wenn die Schutzkappen auf den Displays der Fahrradcomputer zu fest sitzen, verkanten sie beim Entfernen durch den Roboter.</p> <p>Um eine Störung zu vermeiden wird beim Einlegen der Fahrradcomputer jeweils die Schutzkappe abgezogen und leicht wieder angedrückt (Dauer bei jeden Teil ca. 1-2 Sekunden).</p> <p>Häufigkeit: ca. 250x pro Schicht Zusatzaufwand: ca. 1 Std. pro Woche</p>	<p>Entweder korrektes Anbringen der Schutzkappe im vorherigen Arbeitsprozess oder Optimierung des Roboters, damit dieser auch mit verkanteten Schutzkappen zurechtkommt.</p>	sehr wichtig	wichtig	relativ wichtig	weniger wichtig	unwichtig	unerwünscht
			X				
<p>Es gibt wenig Platz zwischen den Anlagenteilen, deshalb ist es schwierig, Material zu befördern. So kann mit den Rollwagen für die Fertigteile nicht ganz an die Anlage herangefahren werden.</p> <p>Die fertigen Fahrradcomputer werden ein paar Meter zum Rollwagen getragen. Oft werden mehrere auf einem Stapel übereinander balanciert.</p> <p>Damit wird Zusatzaufwand geleistet. Auch werden Stolpergefahr und die Gefahr von Beschädigungen durch Herunterfallen in Kauf genommen.</p>	<p>Prinzipiell sind die Anlagen so anzuordnen, dass für jede ausreichend Platz für Material-Zu- und Abtransport zur Verfügung steht.</p>	sehr wichtig	wichtig	relativ wichtig	weniger wichtig	unwichtig	unerwünscht
			X				
informatrische Erschwerungen							
<p>Die aus Arbeitsschutzgründen zu tragende Schutzbrille führt bei hohen Temperaturen zu Beschlagen der Brille. Informationen an Monitoren und Steuerpanels können dann nicht mehr wahrgenommen werden. Der Arbeitende legt die Brille beiseite, um die relevanten Informationen lesen zu können. Oft vergisst er im Anschluss, die Brille wieder aufzusetzen.</p> <p>Häufigkeit: ca. 30 Mal pro Schicht</p>	<p>Beschlagfreie Schutzbrillen zur Verfügung stellen</p> <p>und/oder</p> <p>die Temperatur in der Halle gerade im Sommer reduzieren.</p>	sehr wichtig	wichtig	relativ wichtig	weniger wichtig	unwichtig	unerwünscht
					X		
		sehr wichtig	wichtig	relativ wichtig	weniger wichtig	unwichtig	unerwünscht
			X				

Mangel	Gestaltungsvorschlag	Bewertung					
<p>Für Rückfragen und Abstimmungen sind Ansprechpartner wie der zuständige Instandhalter oder der Vorgesetzte schwer erreichbar.</p> <p>Der Mitarbeiter ruft mehrmals an verschiedenen Stellen an, bis er die gesuchte Person erreicht hat.</p> <p>Häufigkeit: ca. 2x pro Woche Zusatzaufwand: ca. 30 Min. pro Woche</p>	<p>Maßnahmen zur Verbesserung der Erreichbarkeit (z.B. zentrale Nummer der Instandhaltung)</p> <p>Instandhalter entlasten: Zuständigkeit der Systembediener um kleine Reparaturen erweitern</p>	sehr wichtig	wichtig	relativ wichtig	weniger wichtig	unwichtig	unerwünscht
				X			
Unterbrechungen							
<p>In regelmäßigen Abständen stürzt der Leitrechner ab, es kann dann nicht weitergearbeitet werden. Der Mitarbeiter muss dann den Neustart des Leitrechners abwarten (ca. 3 Minuten).</p> <p>Häufigkeit: ca. 2x pro Schicht Zusatzaufwand: ca. 30 Min. pro Woche</p>	<p>Gründe für die häufigen Abstürze ermitteln, Stabilität des Leitrechners erhöhen</p>	sehr wichtig	wichtig	relativ wichtig	weniger wichtig	unwichtig	unerwünscht
			X				
<p>Es gibt oft längere Wartezeiten, bis bei einer Störung ein Instandhalter kommt. Grund ist, dass auch einfache Reparaturen von der Instandhaltung durchgeführt werden müssen, obwohl die Systembediener dazu in der Lage sind. Es erhöhen sich die Arbeitsmenge der Instandhalter und die Wartezeiten. Der Mitarbeiter muss die Anlage anhalten, und abwarten. Die Wartezeit kann zwischen fünf Minuten und zwei Stunden betragen. Typischerweise dauert es etwa eine Dreiviertelstunde</p> <p>Häufigkeit: ca. 2x pro Woche Zusatzaufwand: ca. 90 Min. Woche</p>	<p>Zuständigkeit der Systembediener um kleine Reparaturen erweitern.</p>	sehr wichtig	wichtig	relativ wichtig	weniger wichtig	unwichtig	unerwünscht
		X					

7 Literaturverzeichnis

Dunckel, Heiner (1999): Leitfaden zur Konstrastiven Aufgabenanalyse (KABA). In: Heiner Dunckel (Hg.): Handbuch psychologischer Arbeitsanalyseverfahren. Zürich: Vdf-Hochschulverl. (Mensch, Technik, Organisation, 14), S. 231–254.

Dunckel, Heiner; Pleiss, Cordula (Hg.) (2007): Kontrastive Aufgabenanalyse. Grundlagen, Entwicklungen und Anwendungserfahrungen. Zürich: vdf Hochschulverl. an der ETH (Mensch, Technik, Organisation, Bd. 41).

Dunckel, Heiner; Volpert, Walter; Zölch, Martina; Kreutner, Ulla; Pleiss, Cordula; Hennes, Karin (1993): Kontrastive Aufgabenanalyse im Büro. Der KABA-Leitfaden. Grundlagen und Manual. Zürich: Verl. der Fachvereine (Mensch, Technik, Organisation, 5a).

Leitner, Konrad; Lüders, Elke; Greiner, Birgit; Ducki, Antje; Niedermeier, Renate; Volpert, Walter (1993): Analyse psychischer Anforderungen und Belastungen in der Büroarbeit. Das RHIA/VERA-Büro-Verfahren. Handbuch und Manual. Göttingen: Hogrefe.

Leitner, Konrad; Oesterreich, Rainer (1987): Analyse psychischer Belastung in der Arbeit. Das RHIA-Verfahren ; Manual und Antwortblätter. Köln: Verl. TÜV Rheinland.

Oesterreich, Rainer; Leitner, Konrad; Resch, Marianne (2000): Analyse psychischer Anforderungen und Belastungen in der Produktionsarbeit. Das Verfahren RHIA/VERA-Produktion: Hogrefe Verl. für Psychologie.

Resch, Martin (2007): Modifikation des KABA-Leitfadens für den Einsatz im Arbeits- und Gesundheitsschutz. In: Heiner Dunckel und Cordula Pleiss (Hg.): Kontrastive Aufgabenanalyse. Grundlagen, Entwicklungen und Anwendungserfahrungen. Zürich: vdf Hochschulverl. an der ETH (Mensch, Technik, Organisation, Bd. 41), S. 105–120.