

06.11.2025

Abschlussstagung des BMBF-Projekts proRotation



Beanspruchungsgerechte Rotationsplanung in Produktion und Logistik



QR-Code für download Unterlagen



Passwort

RotationFraunhofer

- Link zum download der Unterlagen wird nochmals versendet

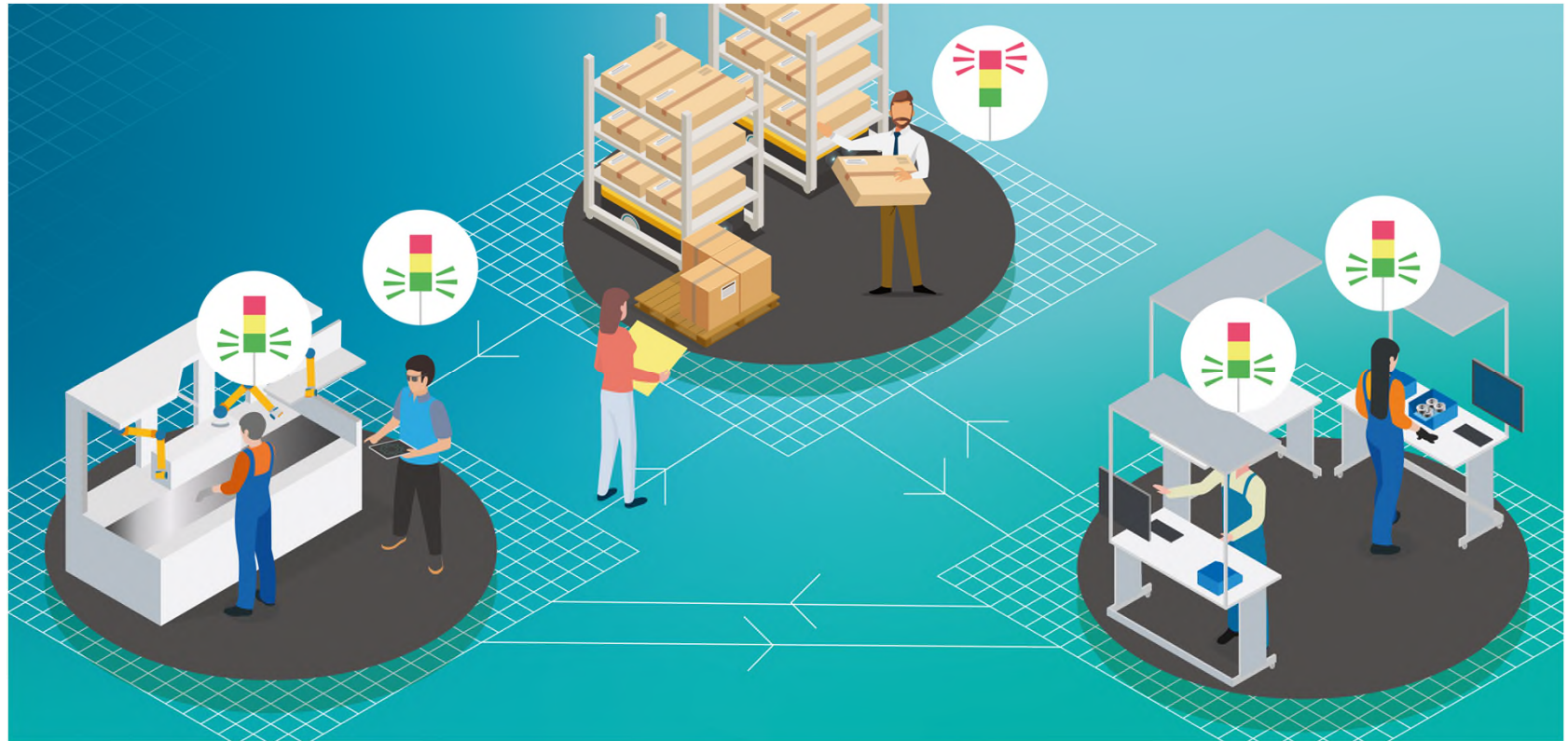


Universität Stuttgart
Institut für Arbeitswissenschaft und
Technologiemanagement IAT

 **Fraunhofer**
IAO

Themen

- Motivation
- Herausforderungen
- Projektüberblick
- Agenda



Motivation

Warum haben wir uns mit dem uralten Thema Rotation beschäftigt?

An isometric illustration of a factory floor. In the center, a man in a white shirt and tie stands next to a stack of cardboard boxes on a pallet. To his left, a woman in a red top and white pants stands near another pallet. In the foreground, a man in blue overalls works at a machine, and a woman in a blue top and dark pants stands nearby. In the background, there are more workers and machinery. The floor is marked with a grid pattern and arrows. Several circular icons with a green and red bar and radiating lines are scattered throughout the scene.

Motivation und Bedarf

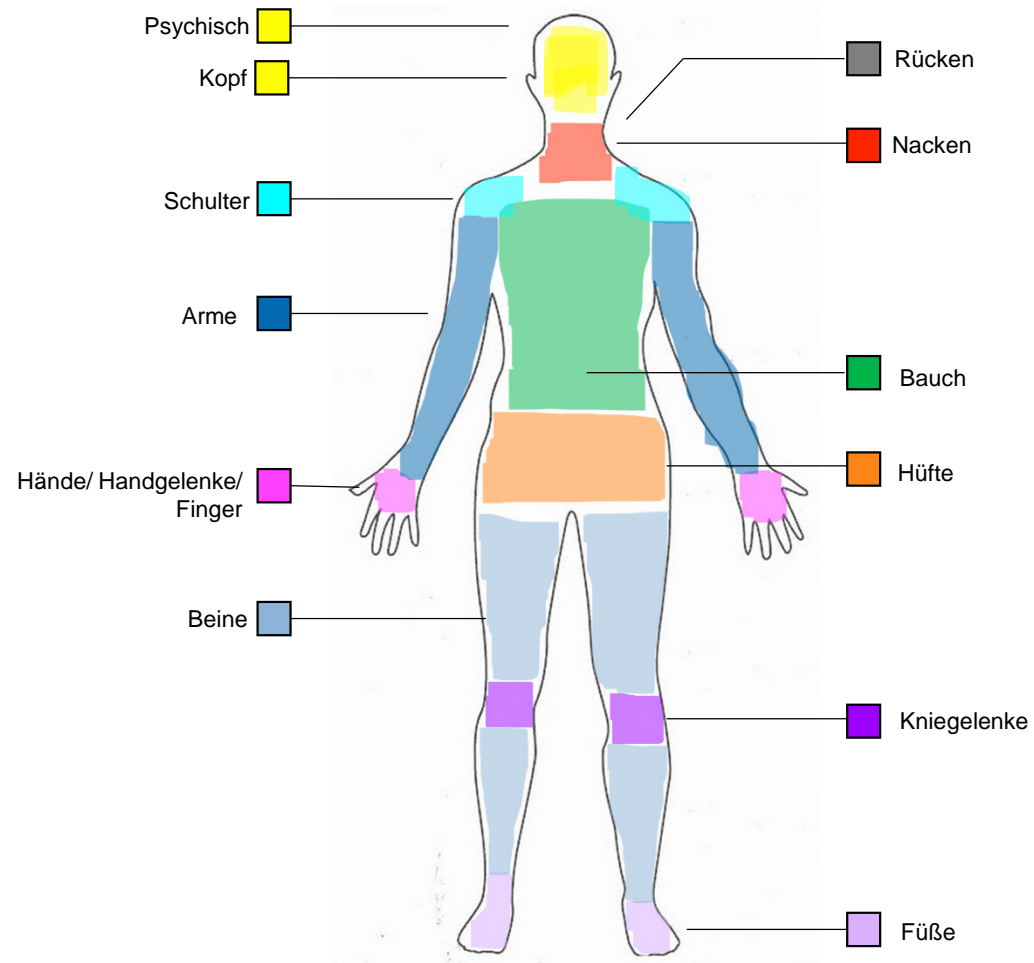
Kurzbeschreibung

1. In Zeiten des Arbeitskräftemangels und **demografischen Wandels** müssen insbesondere KMU in Produktion und Logistik mit dem vorhandenen Personal auskommen.
2. In alternden Belegschaften müssen daher **immer mehr Leistungseinschränkungen** bei der Personaleinsatzplanung berücksichtigt werden.
3. **Je nach** persönlicher **Tagesform** oder wechselnden Arbeitsaufgaben bzw. **Aufträgen** ist man **überbeansprucht**
4. Die systematische, objektive **Erfassung aller Belastungen** ist mit einem hohen Aufwand verbunden.
5. Zur Vermeidung von Überlastungen ist die **Job Rotation** zwar anerkannt, kommt aufgrund des hohen **Planungsaufwands** aber **kaum zum Einsatz**.



Befragung bei Datenerhebung

Haben Sie aktuell Beeinträchtigungen oder Schmerzen? Bitte ankreuzen!

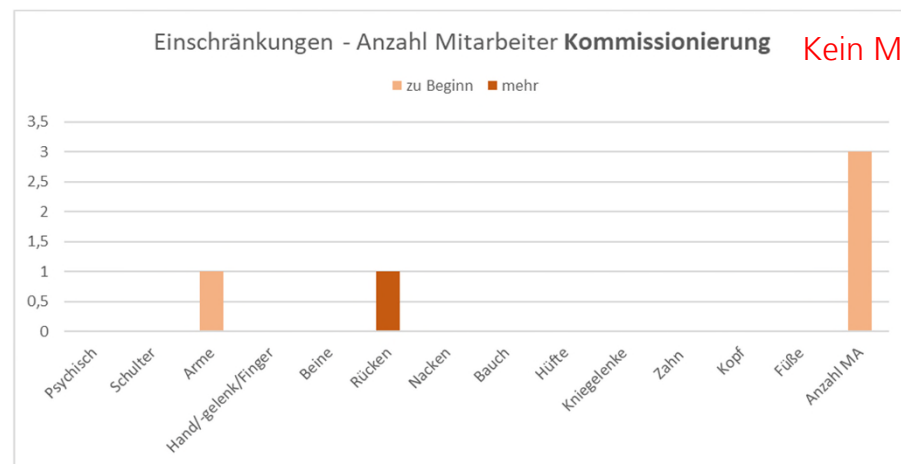
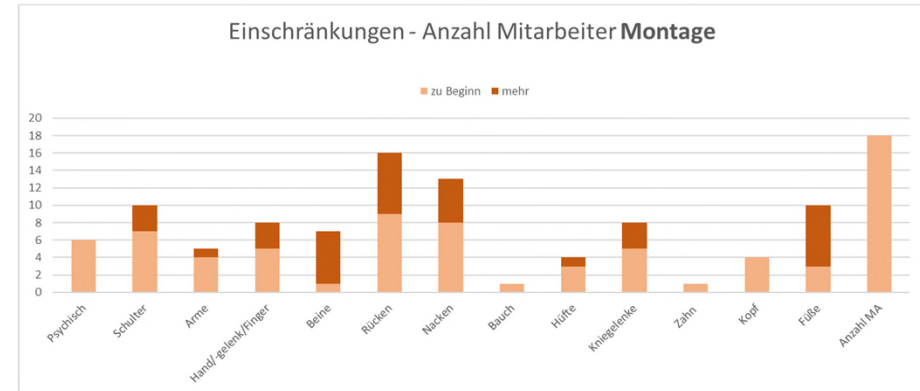
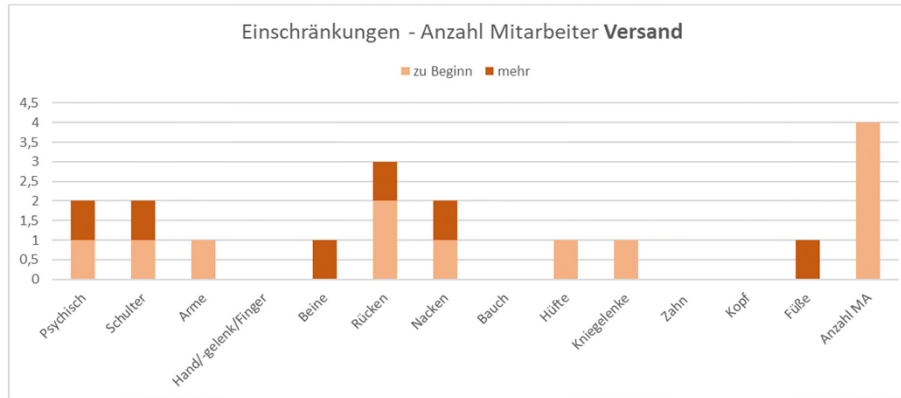


Auswertungen Einschränkungen bei einem teilnehmenden Unternehmen

Ist-Situation in 2023 – Anzahl Probleme (körperlich, psychisch)

Kein Mitarbeiter hat nie Probleme

Nur 1 von 14 Mitarbeitern hat nie Probleme



Kein Mitarbeiter hat nie Probleme

Datei: 23-09-19_proRotation_Beanspruchungskriterien_Ergebnisse_OLS_2023-10-05.xlsx,(Tabellenblätter jeweils „Zusammenfassung...“)



Fragebogen zur Erhebung der Beanspruchungen

Für subjektive und aufwandsarme Erhebung

Bewertungsmaßstab

keine Probleme	leicht anstrengend	sehr anstrengend	nur mit großer Anstrengung

Physische Beanspruchungen

Umgebung

Beanspruchungs-art	Kategorie	Nr.	Kriterium	Erfüllung	Bewertung des Arbeitsplatzes			
Physische Beanspruchung	Körperbewegung	1	Gehen	lange Wege				
		2	Klettern	schwer zugänglicher Arbeitsplatz, z.B. Kamm oder Windrad hochklettern				
		3	Kriechen und Rutschen	z.B. unter eine Maschine oder Auto kriechen oder rutschen				
	Manuelle Lastenhandhabung	4	Tragen und Halten	Häufiges Tragen / Transportieren von schweren Gegenständen				
		5	Heben und Umsetzen (groß, schwer)	Häufiges Heben und Umsetzen von schweren Gegenständen				
		6	Greifen und Ablagen (auch Fliesen) (häufig, leicht und mittelschwer)	häufiges Aufheben und Ablagen von Gegenständen (z.B. beim Verpacken und bei Montieren)				
		7	Ziehen, Schieben	z.B. von Armeisen mit schweren Gegenständen				
	Erzwungene Körperhaltungen	8	langes Sitzen	Tätigkeit am Arbeitsplatz, bei der über einen langen Zeitraum sitzend gearbeitet wird.				
		9	langes Stehen	Tätigkeit am Arbeitsplatz, bei der über einen langen Zeitraum stehend gearbeitet wird.				
		10	Bücken und Beugen oder Rotieren des Oberkörpers	Tätigkeit, bei der über einen langen Zeitraum mit gebücktem oder gebeugtem Oberkörper gearbeitet wird.				
		11	Hocken, Kriechen, Fersensitz, Hockgang, Liegen	Tätigkeit, bei der über einen langen Zeitraum hockend, kriechend, im Fersensitz, hockend oder liegend gearbeitet wird.				
	Arbeiten mit viel Kraft oder Feinmotorik	12	Arme über den Schultern halten	Tätigkeit, bei der über einen langen Zeitraum mit Armen über Schulterhöhe gearbeitet wird.				
		13	kräftiger Einsatz der Arme und Hände (auch mit kleinem Werkzeug)	Hohe erforderliche Kraft in den Händen und Armen, bei Tätigkeiten wie Klopfen, Hämmern, Drehen oder Drücken				
		14	kräftige Bedienung von Arbeitsmitteln (z.B. Hebelwerke, Schraub)	Erforderliche Kraft- oder Drehmomentkraft bei der Bedienung von Arbeitsmitteln an Maschinen, z.B. zellen oder drehen an einem Hebel oder einem Seilzug				
		15	feinmotorische Arbeiten	anspruchsvolles präzises Arbeiten, z.B. Löten unter der Lupe				
16		Häufiges Wiederholen der gleichen Tätigkeit	sich häufig wiederholende und kleine Bewegungen, z.B. Fließbandarbeit					
Umgebungsbedingungen	17	Vibrationen	hohe Vibrations, z.B. durch eine Maschine ausgelöst					
	18	Temperatur, Feuchtigkeit	Hitze, Kälte, Luftzug, schwüle Luft					
	19	Lärm	Arbeitsplatz oder Umgebung ist laut.					
	20	Lichtverhältnisse	zu hell oder zu dunkel, Blendung, Lichtstreuung, Helligkeitsverteilung					
	21	Verunreinigung von Gegenständen	An Arbeitsmitteln, Werkzeugen oder dem Produkt gibt es Öl-, Fett-, Nässe oder Schmutz.					
	22	Verunreinigung der Luft	Am Arbeitsplatz gibt es Rauch, Staub, Gase oder Dämpfe.					

Psychische Beanspruchungen

Beanspruchungs-art	Kategorie	Nr.	Kriterium	Erfüllung	Bewertung des Arbeitsplatzes			
Psychische Beanspruchung	Arbeitszeit	23	Überstunden	Überstunden werden kurzfristig und/oder in großer Menge angeordnet.				
		24	starre Arbeitszeiten, Schichtarbeit	Die Arbeitszeit ist immer gleich und kann nur in geringem Umfang geändert werden.				
		25	schlechte Pausenzeiten	Die zur Verfügung stehenden Pausenzeiten sind nicht ausreichend für eine angemessene Erholung				
	Arbeitsintensität - Monotonie	26	Keine vollständige (und sinnvolle) Tätigkeit	Tätigkeit enthalten nur Bestandteile einer ganzen Aufgabe, z.B. fehlt die Planung oder Kontrolle				
		27	Keine Sinnhaftigkeit der Tätigkeit	Tätigkeit erscheint überflüssig oder unnötig, wird als nicht wertschöpfend empfunden.				
		28	monotone Tätigkeit (Mitarbeiter nicht erforderlich)	sich ständig wiederholende, einseitig oder "im Schlaf" ausführbare Tätigkeiten				
	Arbeitsbedingungen - Ausstattung	29	Zeitdruck für die Bearbeitung einzelner Arbeitsschritte (Taktdruck)	Taktdruck entsteht, wenn es strenge, kurze Zeitlimits oder Zeitvorgaben für die Durchführung von Aufgaben gibt				
		30	schlechte Arbeitsfläche	gesamte Arbeitsplatz ist zu klein, zu wenig Arbeitsfläche, Unordnung				
	Aufmerksamkeit	31	Qualität der Informationen, Vollständigkeit der Informationen	Informationen sind schlecht, nicht ausreichend oder zu viele				
		32	Qualität der Arbeitsmittel und des Materials	Arbeitsgeräte oder Materialien sind unpassend, fehlend oder beschädigt.				
	Vorgaben (Zeitdruck und Verantwortung)	33	Häufige Störungen und Unterbrechungen	die Arbeit muss häufig sofort unterbrochen werden, z.B. Vorgesetzte oder Kollegen fragen etwas				
		34	sauberhafte Konzentration	Es wird von den Mitarbeitenden erwartet, dass sie ihre Aufmerksamkeit über einen längeren Zeitraum ununterbrochen aufrechterhalten, ohne die Möglichkeit zur Erholung oder zur bewussten Auszeit zu haben.				
	Zusammenarbeit mit anderen	35	Termin- und Zeitdruck	Mitarbeitende stehen unter Druck, bestimmte Aufgaben innerhalb eines festgelegten Zeitrahmens oder einer bestimmten Frist erledigen zu müssen.				
		36	Zusatzaufgaben ohne Zusatzzeiten	Sie erhalten zusätzliche Aufgaben, obwohl die Zeit für die normalen Aufgaben schon nicht ausreicht.				
		37	widersprüchliche Anforderungen	Mitarbeitende sind mit verschiedenen Anforderungen konfrontiert, die in Konflikt miteinander stehen, z.B. Termintreuehaltung bei gleichzeitig hoher Qualität, unklare Zuständigkeiten				
		38	zu hohe Verantwortung	Mitarbeitende haben das Gefühl, dass die Aufgaben zu hohe Verantwortung benötigen und die damit verbundenen Erwartungen ihre Fähigkeiten und Ressourcen übersteigen.				
		39	zu geringe Verantwortung	Mitarbeitende haben das Gefühl, dass ihnen zu wenig Verantwortung für Aufgaben oder Entscheidungen übertragen wird.				
		40	Unterforderung	wirden Ihre Fähigkeiten und Kenntnisse zu wenig genutzt?				
		41	Überforderung	fühlen Sie sich nicht ausreichend vorbereitet? Oder auch Überschiebung Informationsaufnahme und Verantwortung?				
		42	enge Richtlinien für die Ausführung der Arbeit	Mitarbeitende müssen bei der Ausführung ihrer Arbeit strengen und engen Richtlinien oder Vorgaben folgen.				
		43	Kommunikations- und Kooperationsmöglichkeiten	keine oder zu geringe Möglichkeiten der Kooperation oder Kommunikation mit Kollegen oder Vorgesetzten				
		44	Unstimmigkeiten	Es existieren Konflikte, Unstimmigkeiten oder ein allgemein schlechtes Arbeitsklima zwischen Teammitgliedern oder Vorgesetzten.				
	45	fehlende, unzureichende Unterstützung	Mitarbeitende haben das Gefühl, dass sie mit ihren Herausforderungen und Aufgaben alleine gelassen werden und keine angemessene Unterstützung von ihren Kollegen oder Vorgesetzten erhalten. Z.B. abgegebene Aufgaben werden von Kollegen nicht gut ausgeführt und müssen nachgearbeitet werden.					
	46	kaum Rückmeldungen über die Arbeitsergebnisse	Mitarbeitende erhalten nur selten oder kaum Rückmeldungen über ihre Arbeitsergebnisse von Vorgesetzten und Kollegen.					



Beanspruchungserhebung

Einzelbeispiele

1 MA im Erhebungszeitraum

1 MA im Erhebungszeitraum

1 MA im Erhebungszeitraum

Bewertungsmaßstab

keine Probleme	leicht anstrengend	sehr anstrengend	nur mit großer Anstrengung
			

Fast alle Mitarbeiter haben einzelne oder viele Tage, an denen die Beanspruchungen zu einseitig sind
 → an denen Rotation Sinn macht

Beanspruchungen in Zeilen
 Tage in Spalten



Arbeitsplätze haben unterschiedliche Belastungsarten

Belastung durch ...



montieren

Gebückte Haltung



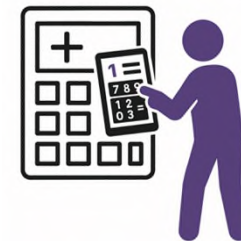
schieben

Last schieben



aus dem Regal holen

**Strecken, Last heben
Zeitdruck**



AV1

Zählen, rechnen, prüfen...

Mentale Belastung



AV1 Bitte noch mentale Belastung hinzufügen
„kommissionieren“, „zählen“, „rechnen“, „Anleitung befolgen“, „Monotonie“ oder Ähnliches
Vorreuther, Anna; 2025-05-19T13:08:41.127

Datenerfassung

Mittelwert über Mitarbeiter und verschiedene Montagesysteme und Arbeitsplätze

Arbeitsplatz 2

Arbeitsplatz 1 Arbeitsplatz 3

Physische Beanspruchung

Beanspruchung durch Umgebung

Psychische Beanspruchung

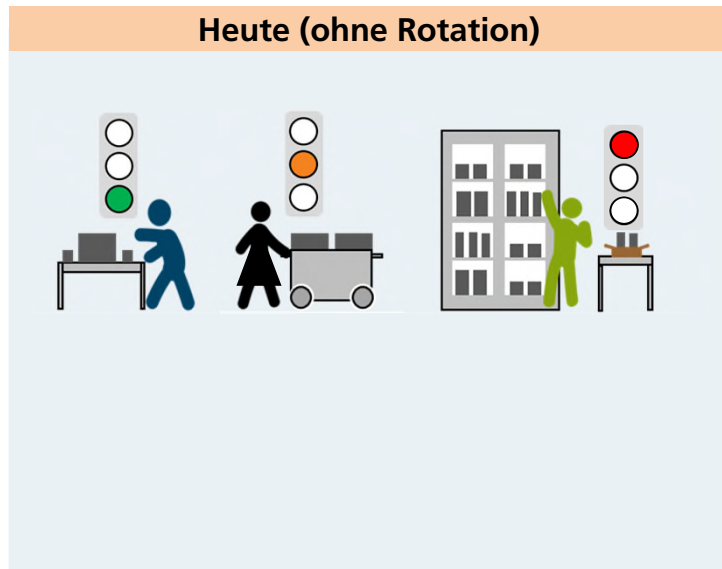
Beanspruchungsart	Kategorie	Nr.	Kriterium	GES_Montage	GES_Kommiss	GES_Versand	
Physische Beanspruchung	Körperfortbewegung	1	Gehen	1,38	1,00	1,61	
		Manuelle Lastenhandhabung	4	Tragen		1,75	2,02
			5	Heben und Umsetzen (groß, schwer)		2,00	2,02
			6	Greifen und Ablegen (auch Picken) (häufig, leicht und mittelschwer)	1,43	1,00	1,66
			7	Ziehen, Schieben	1,73	1,14	1,45
		Erzwungene Körperhaltungen	8	langes Sitzen	1,99		
			9	langes Stehen	1,62	1,00	1,59
	10		Bücken und Beugen des Oberkörpers	1,57	1,63	2,10	
	11		Hocken, Knien, Fersensitz, Kriechgang, Liegen	1,74			
	Arbeiten mit viel Kraft	13	kraftvoller Einsatz der Arme und Hände (auch mit kleinem Werkzeug)	1,71		1,75	
		14	kraftvolle Bedienung von Arbeitsmitteln (z.B. Hebelpresse, Seilzug)	1,75			
	häufiges Wiederholen der gleichen Tätigkeit	15	häufiges Wiederholen der gleichen Tätigkeit	1,86			
	Umgebungsbedingungen		16	Vibrationen			
			17	Temperatur, Feuchtigkeit	1,71	1,86	1,83
	Psychische Beanspruchung	Arbeitszeit	22	Überstunden	1,75	1,00	2,50
23			starre Arbeitszeiten, Schichtarbeit	1,86	0,00	0,00	
28			Zeitdruck für die Bearbeitung einzelner Arbeitsschritte (Taktidruck)	1,86	1,00	1,39	
Arbeitsbedingungen - Ausstattung		29	schlechte Arbeitsfläche	1,70	1,00	1,59	
		30	Qualität der Informationen, Vollständigkeit der Informationen	1,74	1,25	1,54	
		31	Qualität der Arbeitsmittel und des Materials	1,77	1,00	1,51	
Aufmerksamkeit		32	Häufige Störungen und Unterbrechungen	2,01	1,00	1,36	
Vorgaben (Zeitdruck und Verantwortung)		34	Termin- und Zeitdruck	1,88	1,00	1,48	
		36	widersprüchliche Anforderungen	1,68	1,00	1,52	
	41	enge Richtlinien für die Ausführung der Arbeit	1,77	1,00			

Bei Wechsel zwischen allen drei Bereichen ist fast alles einmal grün
 → Rotation sieht sinnvoll aus

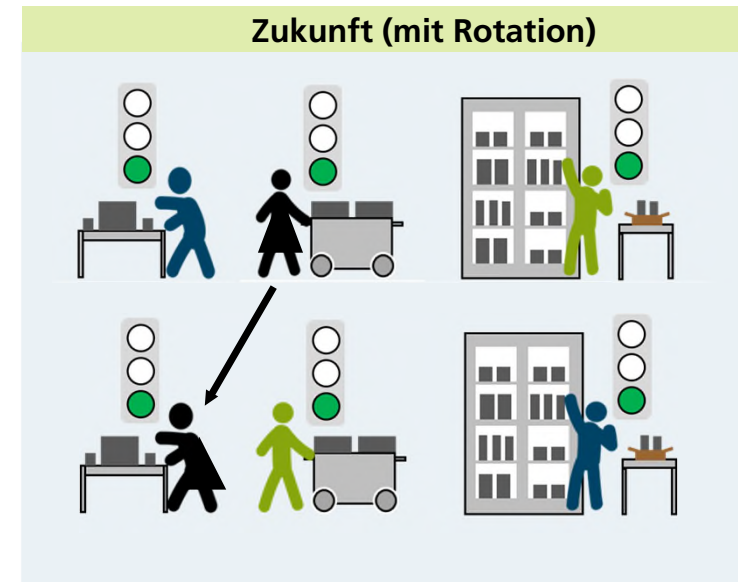


Job Rotation ist ein Hilfsmittel zur Beanspruchungs-Reduzierung

Grundidee zur Gesunderhaltung



- Risiko von Überlastung



- Rotation ermöglicht unterschiedliche Belastungen während des Arbeitstages
- Überlastung wird verhindert

Motivation und Bedarf

Kurzbeschreibung

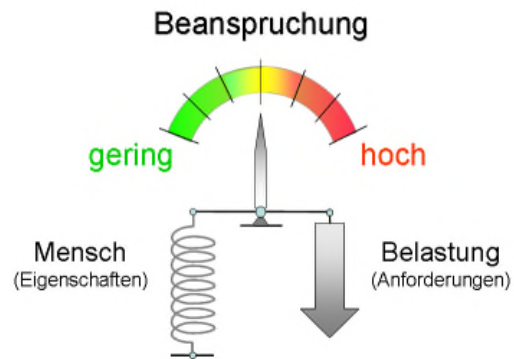
1. In Zeiten des Arbeitskräftemangels und **demografischen Wandels** müssen insbesondere KMU in Produktion und Logistik mit dem vorhandenen Personal auskommen.
2. In alternden Belegschaften müssen daher **immer mehr Leistungseinschränkungen** bei der Personaleinsatzplanung berücksichtigt werden.
3. **Je nach** persönlicher **Tagesform** oder wechselnden Arbeitsaufgaben bzw. **Aufträgen** ist man **überbeansprucht**
4. Die systematische, objektive **Erfassung aller Belastungen ist mit einem hohen Aufwand** verbunden.
5. Zur Vermeidung von Überlastungen ist die **Job Rotation** zwar anerkannt, kommt aufgrund des **hohen Planungsaufwands** aber **kaum zum Einsatz**.



Belastungs-Beanspruchungs-Konzept

(Rohmert/Rutenfranz 1975)

Grundmodell:



- Unter **Belastung** ist jede Einflussgröße zu verstehen, die am menschlichen Organismus eine Wirkung hervorrufen kann.
- Als **Beanspruchung** bezeichnet man Veränderungen des Organismus, die durch Belastung hervorgerufen werden.

Die Beanspruchung wird durch individuelle Ressourcen geprägt:



© Laurig, ergonomassist

Beanspruchungserhebung



- Andauernde Über- und Unterforderung (d. h. Fehlbeanspruchung) ist zu vermeiden.

→ wir ermitteln daher die einfach zu erhebenden Beanspruchungen



Universität Stuttgart
Institut für Arbeitswissenschaft und
Technologiemanagement IAT

Fraunhofer
IAO

Motivation und Bedarf

Kurzbeschreibung

1. In Zeiten des Arbeitskräftemangels und **demografischen Wandels** müssen insbesondere KMU in Produktion und Logistik mit dem vorhandenen Personal auskommen.
2. In alternden Belegschaften müssen daher **immer mehr Leistungseinschränkungen** bei der Personaleinsatzplanung berücksichtigt werden.
3. **Je nach** persönlicher **Tagesform** oder wechselnden Arbeitsaufgaben bzw. **Aufträgen** ist man **überbeansprucht**
4. Die systematische, objektive **Erfassung aller Belastungen** ist mit **einem hohen Aufwand** verbunden.
5. Zur Vermeidung von Überlastungen ist die **Job Rotation** zwar anerkannt, kommt aufgrund des **hohen Planungsaufwands** aber **kaum zum Einsatz**.



Motivation und Bedarf

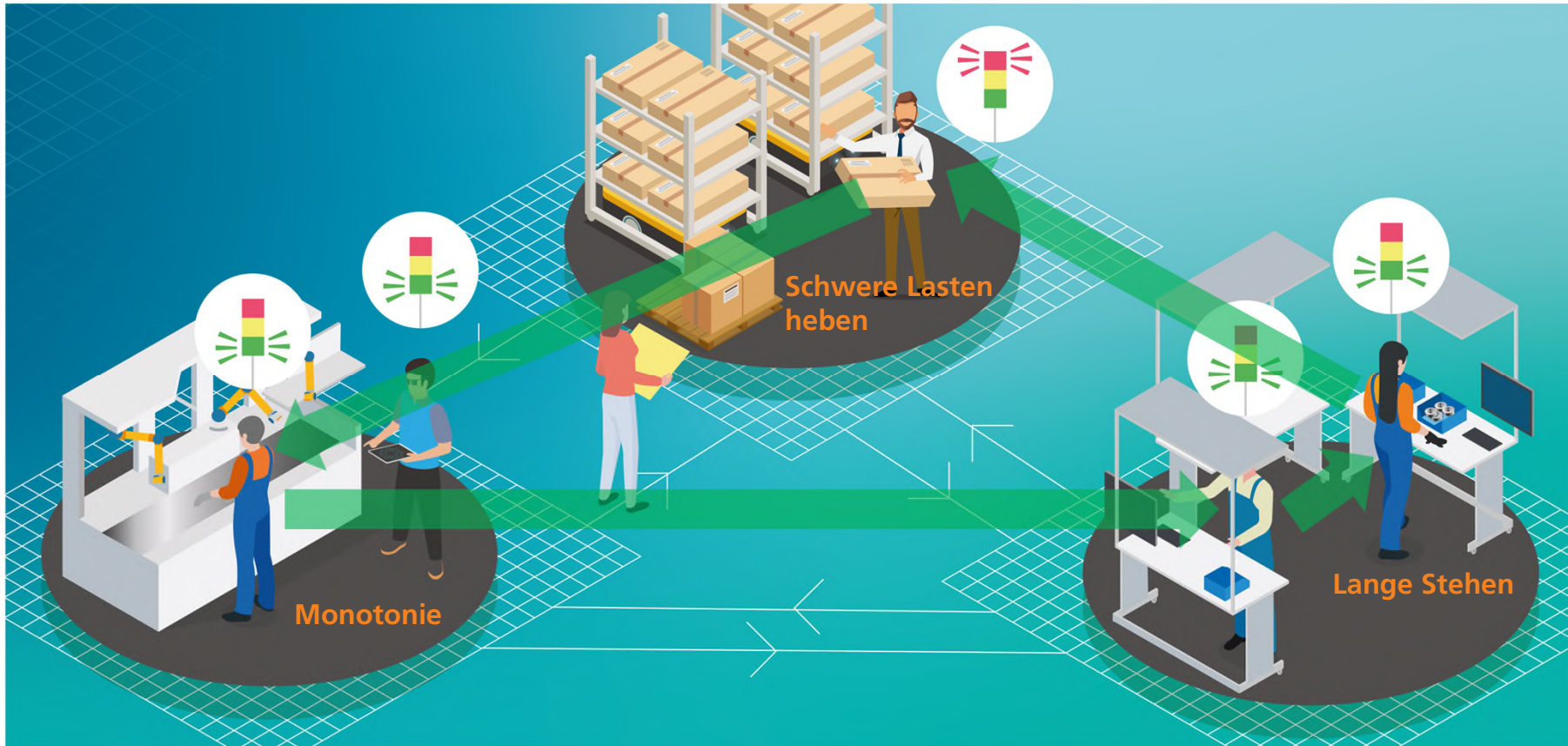
Kurzbeschreibung

1. In Zeiten des Arbeitskräftemangels und **demografischen Wandels** müssen insbesondere KMU in Produktion und Logistik mit dem vorhandenen Personal auskommen.
2. In alternden Belegschaften müssen daher **immer mehr Leistungseinschränkungen** bei der Personaleinsatzplanung berücksichtigt werden.
3. **Je nach** persönlicher **Tagesform** oder wechselnden Arbeitsaufgaben bzw. **Aufträgen** ist man **überbeansprucht**
4. Die systematische, objektive **Erfassung aller Belastungen** ist mit **einem hohen Aufwand** verbunden.
5. Zur Vermeidung von Überlastungen ist die **Job Rotation** zwar anerkannt, kommt aufgrund des **hohen Planungsaufwands** aber **kaum zum Einsatz**.



Projektidee

Rotation mit Beanspruchungswechsel – von einer „hohen“ zu einer „niedrigen“ Beanspruchung



proRotation Konstortium

Projektübersicht

Geldgeber



Laufzeit 3 Jahre



Herausforderungen

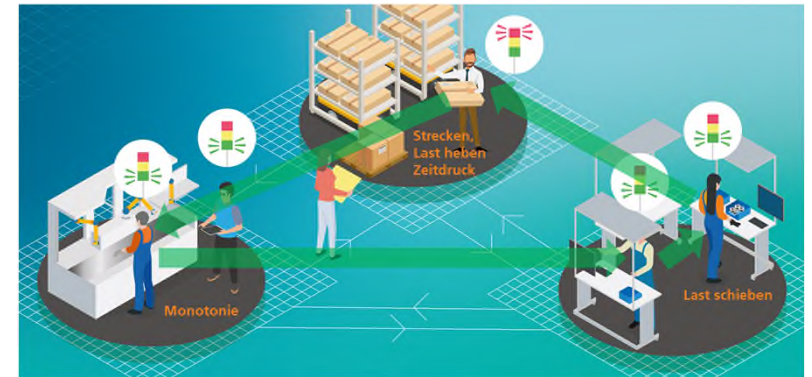


Herausforderungen im Projekt

Überblick

- Wie kann ich feststellen, ob Job-Rotation **sinnvoll** ist für eine Firma?
- Wie erstelle ich den **Rotationsplan** so, dass die Überlastungen verhindert werden?
- Wie plane ich die Rotation so, dass die **Mitarbeiter** und Betriebsräte gut **eingebunden** sind?
- Wie kann ich (Über-) **Beanspruchungen aufwandsarm erfassen** und messen?
- Wie reduziert man den hohen **Planungsaufwand** bei der Erstellung des Rotationsplans?
- Wie **führt** man die Job-Rotation **ein**?
- Wie **gestaltet** man die Job-Rotation?
- Wie stellen wir den **Daten- und Persönlichkeitsschutz** sicher?

AV1



AV1 „tragbarer physiologischer Sensoren“

Vorreuther, Anna; 2025-05-19T13:10:48.736

OS1 0 eingearbeitet

Scholtz, Oliver; 2025-06-30T13:22:11.471

Projektüberblick

– Herausforderungen und Lösungen

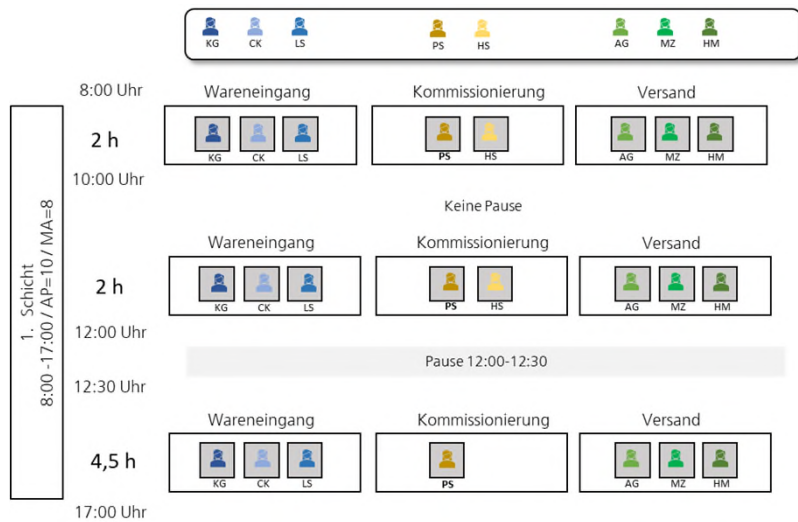


Rotationsplanung

Beispiel Firma PR-Tronik



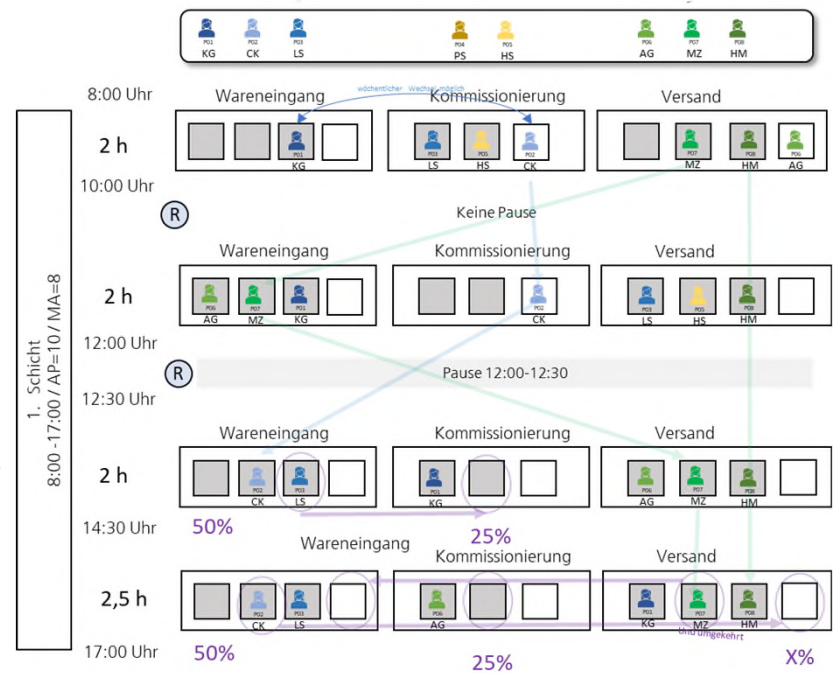
Status Quo



zahlreiche Herausforderungen

Lösungen

Zukünftiger Job Rotationsplan



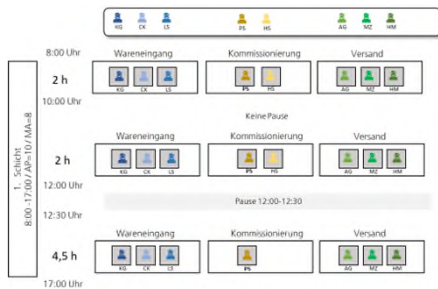
- Im Projekt sind wir auf einige Herausforderungen gestoßen, für die wir gemeinsam Lösungen erarbeitet haben.



Rotationsplanung

Sinnhaftigkeit einer Rotation – Quick-Check

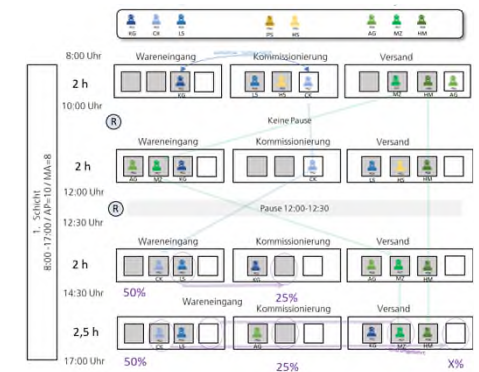
Status Quo



Herausforderungen

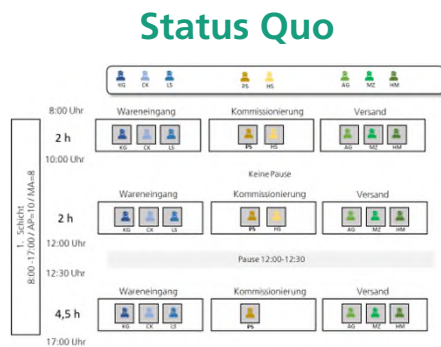
- Die Einführung einer Rotation ist aufwendig.
- Wie kann man mit wenig Aufwand die Sinnhaftigkeit einer Rotation im Unternehmen überprüfen?

Zukünftiger Job Rotationsplan



Rotationsplanung

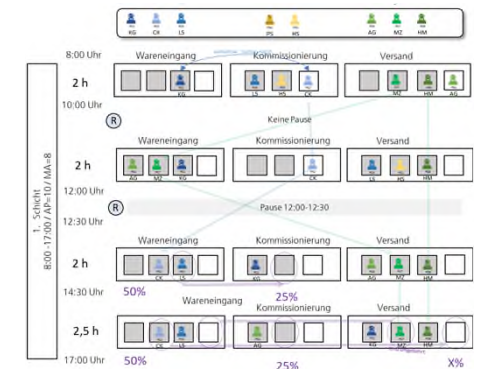
Messung Belastung / Beanspruchung für sinnvolle Arbeitsplatzwechsel



Herausforderungen

- Wie misst man die unterschiedlichen Belastungen bzw. Beanspruchungen an den Arbeitsplätzen?
 - Belastungen nur mit viel Aufwand zu messen
- Wie berücksichtigt man leistungseingeschränkte Mitarbeiter, die nicht dem Durchschnitt entsprechen?

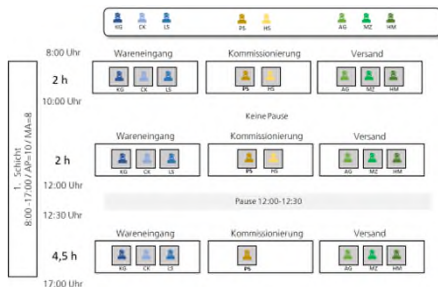
Zukünftiger Job Rotationsplan



Rotationsplanung

Messung Belastung / Beanspruchung für sinnvolle Arbeitsplatzwechsel

Status Quo



Messung Beanspruchungen mittels subjektiver Fragebogen für Mitarbeiter

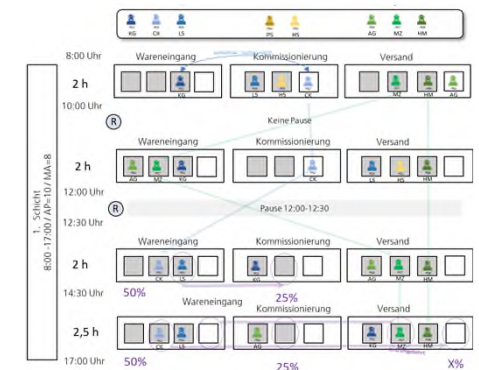
- aufwandsarm durch Befragung der Mitarbeiter
- Berücksichtigung der leistungseingeschränkten Mitarbeiter im Unternehmen

Mitarbeiter		Fragebogen		Ergebnisse	
Name	Position	Fragebogen	Ergebnisse	Fragebogen	Ergebnisse
MA1	Wareneingang	1	2	3	4
MA2	Wareneingang	1	2	3	4
MA3	Wareneingang	1	2	3	4
MA4	Wareneingang	1	2	3	4
MA5	Wareneingang	1	2	3	4
MA6	Wareneingang	1	2	3	4

46 Beanspruchungen bzw. Kriterien

- Physische
- Umgebung
- Psychische

Zukünftiger Job Rotationsplan



Fragebogen zur Erhebung der Beanspruchungen

Für subjektive und aufwandsarme Erhebung

Bewertungsmaßstab

keine Probleme	leicht anstrengend	sehr anstrengend	nur mit großer Anstrengung

Physische Beanspruchungen

Umgebung

Beanspruchungs-art	Kategorie	Nr.	Kriterium	Erfüllung	Bewertung des Arbeitsplatzes			
Physische Beanspruchung	Körperbewegung	1	Gehen	lange Wege				
		2	Klettern und Rutschen	schwer zugänglicher Arbeitsplatz, z.B. Kamm oder Windrad hochklettern				
		3	Kriechen und Rutschen	z.B. unter eine Maschine oder Auto kriechen oder rutschen.				
	Manuelle Lastenhandhabung	4	Tragen und Halten	Häufiges Tragen / Transportieren von schweren Gegenständen				
		5	Heben und Umsetzen (groß, schwer)	Häufiges Heben und Umsetzen von schweren Gegenständen				
		6	Drücken und Ziehen (auch Rollen) (häufig, leicht und mittelschwer)	Häufiges Aufheben und Ablegen von Gegenständen (z.B. beim Verpacken und bei Montieren)				
		7	Ziehen, Schieben	z.B. von Armeisen mit schweren Gegenständen				
	Erzwungene Körperhaltungen	8	langes Sitzen	Tätigkeit am Arbeitsplatz, bei der über einen langen Zeitraum sitzend gearbeitet wird.				
		9	langes Stehen	Tätigkeit am Arbeitsplatz, bei der über einen langen Zeitraum stehend gearbeitet wird.				
		10	Bücken und Beugen oder Rotieren des Oberkörpers	Tätigkeit, bei der über einen langen Zeitraum mit gebücktem oder gebeugtem Oberkörper gearbeitet wird.				
		11	Hocken, Kriechen, Farnersitz, Hockgang, Liegen	Tätigkeit, bei der über einen langen Zeitraum hockend, kriechend, im Farnersitz, kriechend oder liegend gearbeitet wird.				
	Arbeiten mit viel Kraft oder Feinmotorik	12	Arme über den Schultern halten	Tätigkeit, bei der über einen langen Zeitraum mit Armen über Schulterhöhe gearbeitet wird.				
		13	kräftiger Einsatz der Arme und Hände (auch mit kleinem Werkzeug)	Hohe erforderliche Kraft in den Händen und Armen, bei Tätigkeiten wie Klopfen, Hämmern, Drehen oder Drücken				
		14	kräftige Bedienung von Arbeitsmitteln (z.B. Hebelwerke, Schraub)	Erforderliche Kraft- oder Drehmomentkraft bei der Bedienung von Arbeitsmitteln an Maschinen, z.B. zellen oder drücken an einem Hebel oder einem Seilzug				
		15	feinmotorische Arbeiten	anspruchsvolles präzises Arbeiten, z.B. Löten unter der Lupe				
		16	Häufiges Wiederholen der gleichen Tätigkeit	sich häufig wiederholende und kleine Bewegungen, z.B. Fließbandarbeit				
Umgebungsbedingungen	17	Vibrationen	hohe/hohe Vibrationen, z.B. durch eine Maschine ausgelöst					
	18	Temperatur, Feuchtigkeit	Hitze, Kälte, Luftzug, schwüle Luft					
	19	Lärm	Arbeitsplatz oder Umgebung ist laut.					
	20	Lichtverhältnisse	zu hell oder zu dunkel, Blendung, Lichtflutung, Helligkeitsverteilung					
	21	Verunreinigung von Gegenständen	An Arbeitsmitteln, Werkzeugen oder dem Produkt gibt es Öl-, Fett-, Nässe oder Schmutz.					
	22	Verunreinigung der Luft	Am Arbeitsplatz gibt es Rauch, Staub, Gase oder Dämpfe.					

Psychische Beanspruchungen

Beanspruchungs-art	Kategorie	Nr.	Kriterium	Erfüllung	Bewertung des Arbeitsplatzes			
Psychische Beanspruchung	Arbeitszeit	23	Überstunden	Überstunden werden kurzfristig und/oder in großer Menge angeordnet.				
		24	starre Arbeitszeiten, Schichtarbeit	Die Arbeitszeit ist immer gleich und kann nur in geringem Umfang geändert werden.				
		25	schlechte Pausenzeiten	Die zur Verfügung stehenden Pausenzeiten sind nicht ausreichend für eine angemessene Erholung				
	Arbeitsintensität - Monotonie	26	Keine vollständige (und sinnvolle) Tätigkeit	Tätigkeit enthalten nur Bestandteile einer ganzen Aufgabe, z.B. fehlt die Planung oder Kontrolle				
		27	Keine Sinnhaftigkeit der Tätigkeit	Tätigkeit erscheint überflüssig oder unnötig, wird als nicht wertschöpfend empfunden.				
		28	monotone Tätigkeit (Mitarbeiter nicht erforderlich)	sich ständig wiederholende, einseitig oder "im Schlaf" ausführbare Tätigkeiten				
		29	Zeitdruck für die Bearbeitung einzelner Arbeitsschritte (Taktdruck)	Taktdruck entsteht, wenn es strenge, kurze Zeitlimits oder Zeitvorgaben für die Durchführung von Aufgaben gibt				
	Arbeitsbedingungen - Ausstattung	30	schlechte Arbeitsfläche	gesamte Arbeitsplatz ist zu klein, zu wenig Arbeitsfläche, Unordnung				
		31	Qualität der Informationen, Vollständigkeit der Informationen	Informationen sind schlecht, nicht ausreichend oder zu viele				
	Aufmerksamkeit	32	Qualität der Arbeitsmittel und des Materials	Arbeitsgeräte oder Materialien sind unpassend, fehlend oder beschädigt.				
		33	Häufige Störungen und Unterbrechungen	die Arbeit muss häufig sofort unterbrochen werden, z.B. Vorgesetzte oder Kollegen fragen etwas				
	Vorgaben (Zeitdruck und Verantwortung)	34	sauberhafte Konzentration	Es wird von den Mitarbeitenden erwartet, dass sie ihre Aufmerksamkeit über einen längeren Zeitraum ununterbrochen aufrechterhalten, ohne die Möglichkeit zur Erholung oder zur bewussten Auszeit zu haben.				
		35	Termin- und Zeitdruck	Mitarbeitende stehen unter Druck, bestimmte Aufgaben innerhalb eines festgelegten Zeitrahmens oder einer bestimmten Frist erledigen zu müssen.				
		36	Zusatzaufgaben ohne Zusatzzeiten	Sie erhalten zusätzliche Aufgaben, obwohl die Zeit für die normalen Aufgaben schon nicht ausreicht.				
		37	widersprüchliche Anforderungen	Mitarbeitende sind mit verschiedenen Anforderungen konfrontiert, die in Konflikt miteinander stehen, z.B. Termintreuehaltung bei gleichzeitig hoher Qualität, unklare Zuständigkeiten				
		38	zu hohe Verantwortung	Mitarbeitende haben das Gefühl, dass die Aufgaben zu hohe Verantwortung benötigen und die damit verbundenen Erwartungen ihre Fähigkeiten und Ressourcen übersteigen.				
		39	zu geringe Verantwortung	Mitarbeitende haben das Gefühl, dass ihnen zu wenig Verantwortung für Aufgaben oder Entscheidungen übertragen wird.				
		40	Unterforderung	wirden Ihre Fähigkeiten und Kenntnisse zu wenig genutzt?				
		41	Überforderung	fühlen Sie sich nicht ausreichend vorbereitet? Oder auch Überschiebung Informationsaufnahme und Verantwortung?				
		42	enge Richtlinien für die Ausführung der Arbeit	Mitarbeitende müssen bei der Ausführung ihrer Arbeit strengen und engen Richtlinien oder Vorgaben folgen.				
		Zusammenarbeit mit anderen	43	Kommunikations- und Kooperationsmöglichkeiten	keine oder zu geringe Möglichkeiten der Kooperation oder Kommunikation mit Kollegen oder Vorgesetzten			
	44		Unstimmigkeiten	Es existieren Konflikte, Unstimmigkeiten oder ein allgemein schlechtes Arbeitsklima zwischen Teammitgliedern oder Vorgesetzten.				
	45		fehlende, unzureichende Unterstützung	Mitarbeitende haben das Gefühl, dass sie mit ihren Herausforderungen und Aufgaben alleine gelassen werden und keine angemessene Unterstützung von ihren Kollegen oder Vorgesetzten erhalten. Z.B. abgegebene Aufgaben werden von Kollegen nicht gut ausgeführt und müssen nachgearbeitet werden.				
	46		kaum Rückmeldungen über die Arbeitsergebnisse	Mitarbeitende erhalten nur selten oder kaum Rückmeldungen über ihre Arbeitsergebnisse von Vorgesetzten und Kollegen.				



Mitarbeiter- und Arbeitsplatz-Profile

Beanspruchungsprofil ist Kombination aus Mitarbeiter und Arbeitsplatz

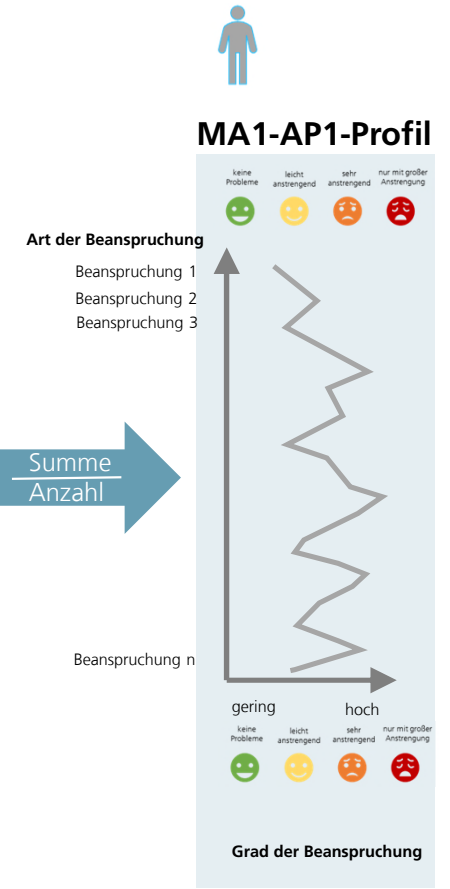
MA1-AP1
Beanspruchungen von

Datum der Erhebung

Mittelwertbildung der einzelnen Beanspruchung über Tage

	1,00	1,00	2,00	
	Tag1	Tag2	Tag3	...
Beanspruchung 1	1	1	2	... → 4:3 = 1,6
	hoch	hoch	mittel	
Beanspruchung 2	1,00	2,00	3,00	→ $\frac{\text{Summe}}{\text{Anzahl}}$
...				
Beanspruchung n	2,00	2,00	1,00	→ $\frac{\text{Summe}}{\text{Anzahl}}$

- Verworfen**
(aufgrund Aufwands, nicht vorhandener Daten, Nutzen-Aufwandverhältnis)
- Gewichtung der Tagesbewertung nach ...
 - Tagesform (fit=höher bewertet, nichtfit = geringer bewertet)
 - Nach Belastung
 - ...

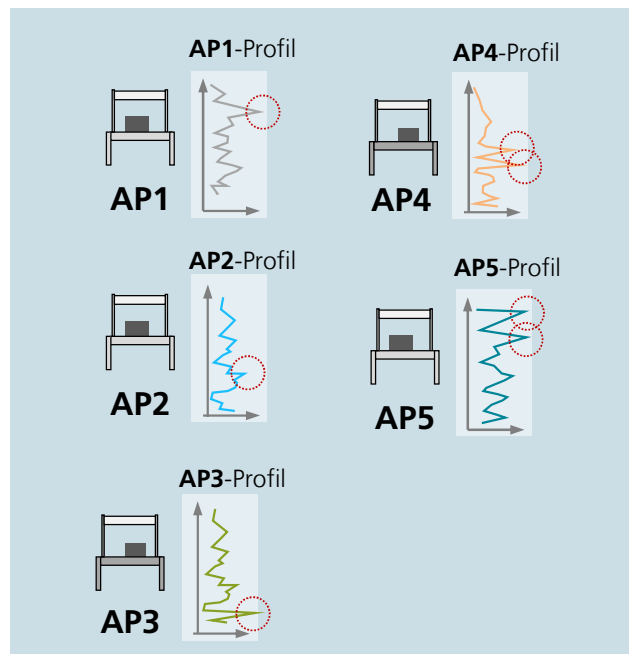


Erstellung Rotationsplan

Ermittlung sinnvoller Wechsel

6. Rotations-Kombinationen der Bereiche mit sich ausgleichenden Beanspruchungen ermitteln (Toolunterstützt)

Beanspruchungsprofile (vor Rotation, Basis 8 Stunden)



Planung sinnvoller Rotations-Arbeitsplatz-Paare

Hintergrund:

- um Beanspruchungsspitzen im Tagesmittel zu reduzieren

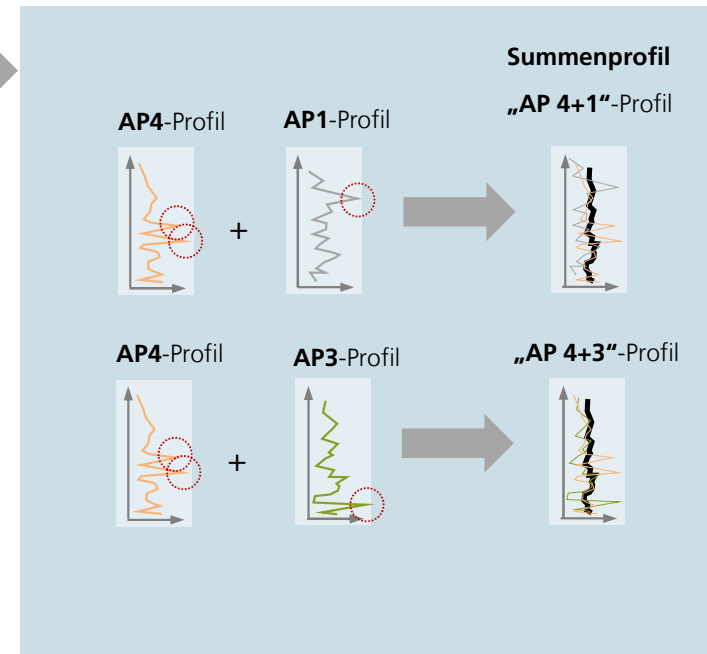
z.B.: sinnvolle Paare:

- AP4 + AP1 sehr gut
- AP4 + AP3 sehr gut
- AP1 + AP3 gut
- AP2 + AP4 gut
- AP5 + AP3 gut

z.B. zu vermeidende Paare:

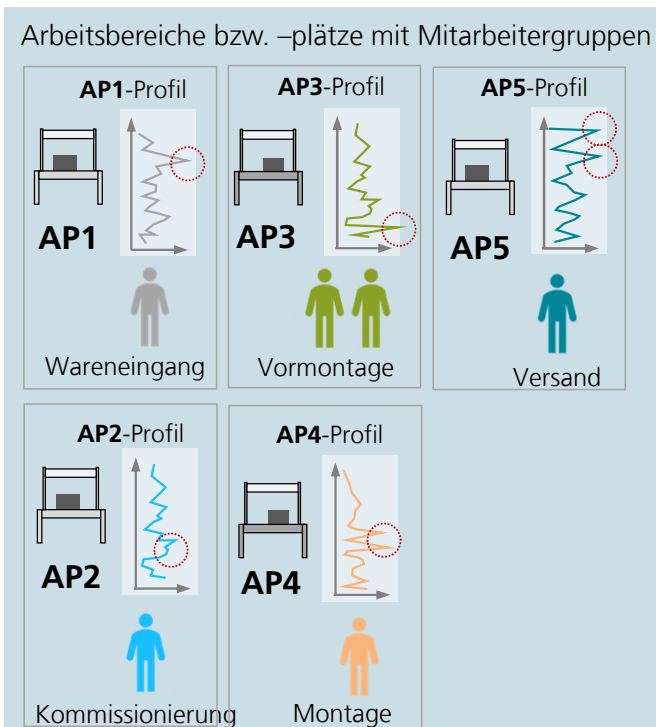
- AP5 + AP1

Rotation mit Ausgleich der Beanspruchungsspitzen



Erstellung Rotationsplan

Rotationssequenzen für Beanspruchungsreduzierung



Planung sinnvoller Rotationssequenzen

Unter Berücksichtigung von Sinnvollen Paare:

- AP4 + AP1 sehr gut
- AP4 + AP3 sehr gut
- AP1 + AP3 gut
- AP2 + AP4 gut
- AP5 + AP3 gut

zu vermeidende Paare:

AP5 + AP1

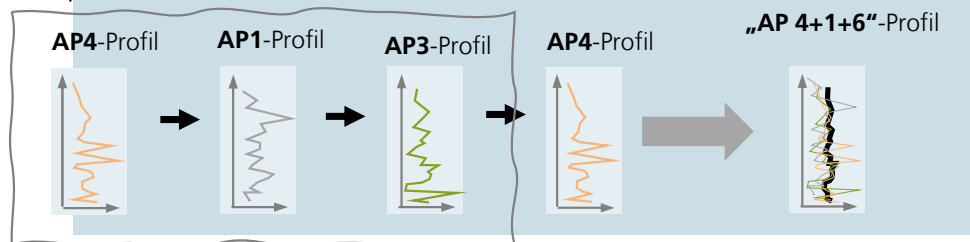
Aus den guten Sequenzen werden die Rotationspläne gebaut

Rotationssequenzen mit Ausgleich der Beanspruchungsspitzen

Prüfen, ob offensichtlich sinnvolle Rotationssequenzen existieren, z.B. immer Wechsel von Montagearbeitsplätzen zu Logistikarbeitsplätzen und umgekehrt, weil z.B. in der Montage immer gegessen wird und in der Logistik immer gestanden und gegangen wird.

Falls Gruppen nicht an allen Arbeitsplätzen rotieren können, ist das Summenprofil auf ausreichend Ausgleich der Beanspruchungen zu prüfen

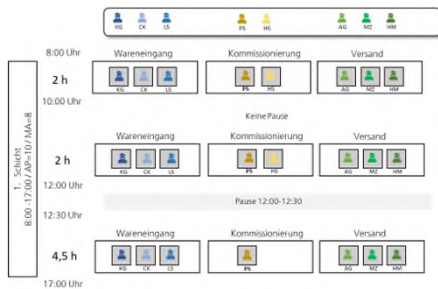
Sequenz



Rotationsplanung

Objektive Beanspruchungsmessung mittels Wearables

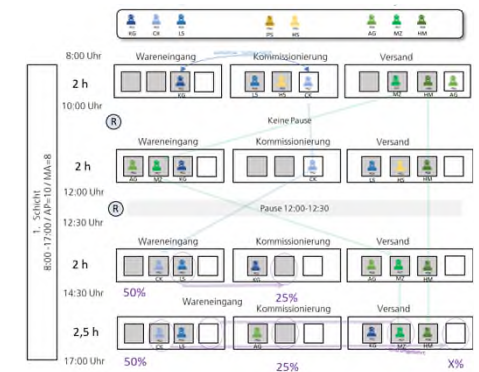
Status Quo



Herausforderungen

- Welches Messgerät ist nutzbar hinsichtlich Qualität, Mobilität und Datenschutz?
- Wie lässt sich eine objektive Messung mit Wearables in einem KMU umsetzen?
- Was sind die besten objektiven Marker für subjektive Beanspruchung während der Arbeit?

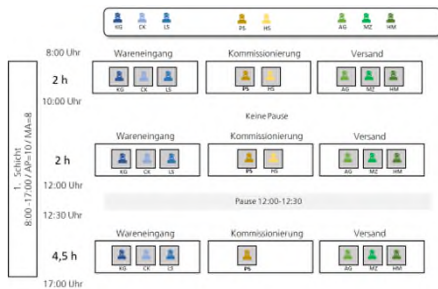
Zukünftiger Job Rotationsplan



Rotationsplanung

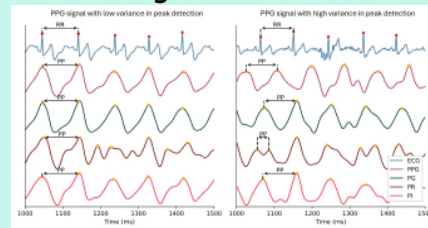
Objektive Beanspruchungsmessung mittels Wearables

Status Quo



Objektive Messung der Beanspruchung mittels Wearables

- Validierung im Labor

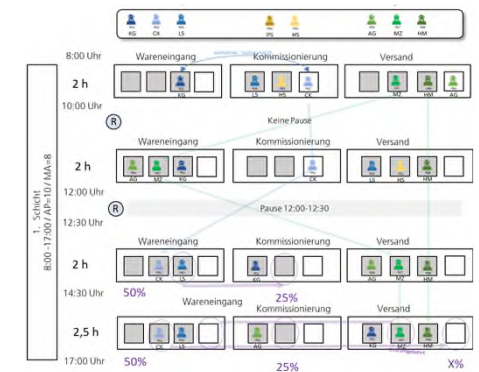


- Erhebung „im Feld“



- Analyse und Verknüpfung mit den subjektiven Daten

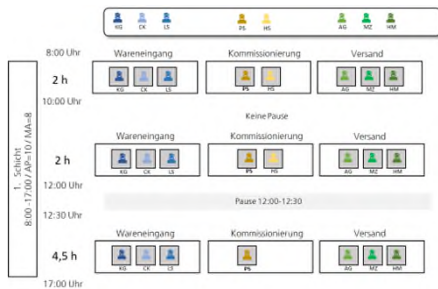
Zukünftiger Job Rotationsplan



Rotationsplanung

Vorgehensweise

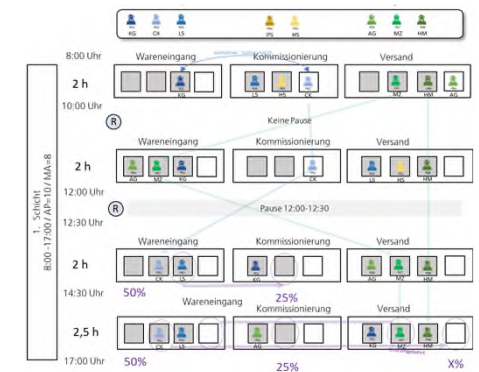
Status Quo



Herausforderungen

- Zu Projektbeginn: Einfaches Ausprobieren ohne Vorgehensweise
- Rotationsplan in einem Schritt zu erstellen ist zu komplex → schrittweise Vorgehensweise erforderlich
- Gleich bemerkt: Mitarbeiterintegration wichtig

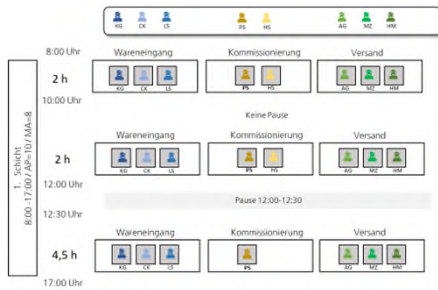
Zukünftiger Job Rotationsplan



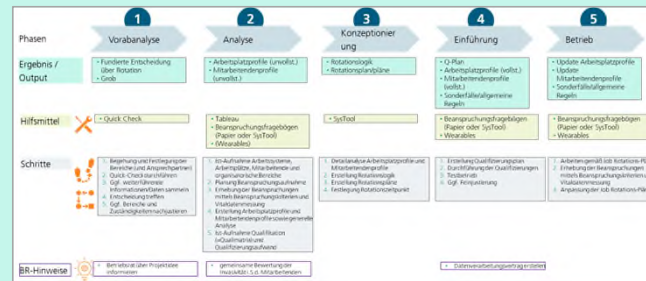
Rotationsplanung

Vorgehensweise

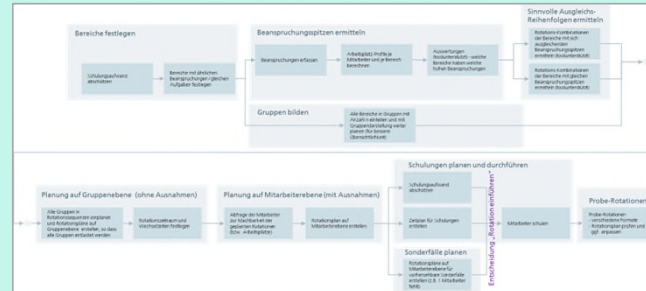
Status Quo



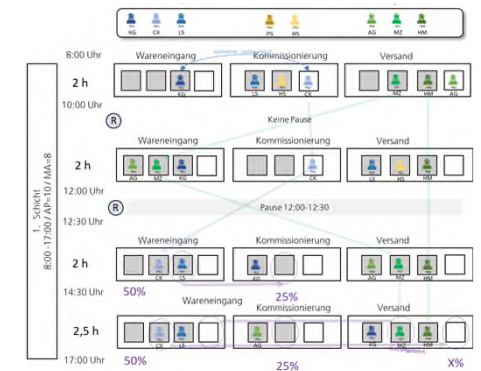
Vorgehensweise zur Einführung der Rotation



Vorgehensweise zur Erstellung eines Rotationsplans



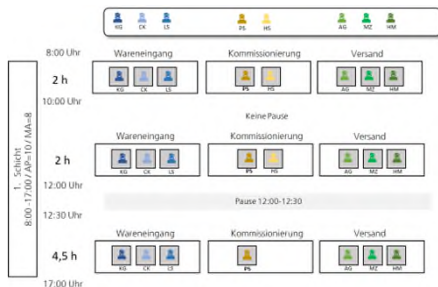
Zukünftiger Job Rotationsplan



Umsetzung der Rotation

Unternehmensbeispiele

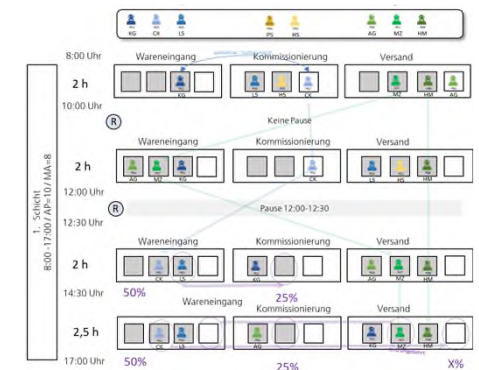
Status Quo



Herausforderungen

- **Wie umsetzen?**
Unternehmensspezifische Randbedingungen berücksichtigen, z.B. ...
 - Hoher Schulungsaufwand für einzelne Arbeitsplätze
 - Einzelne Mitarbeiter können nicht auf allen Arbeitsplätzen eingesetzt werden
 - Auf die Mitarbeiter kommen sehr große Veränderungen zu
 - Mitarbeiter wollen zunächst wenige Arbeitsplatzwechsel pro Tag
 - Bei welchen Arbeitsplätzen kann einfach, bei welchen nur schwierig gewechselt werden?
 - ...

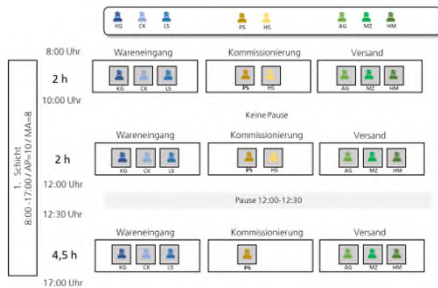
Zukünftiger Job Rotationsplan



Umsetzung der Rotation

Unternehmensbeispiele

Status Quo

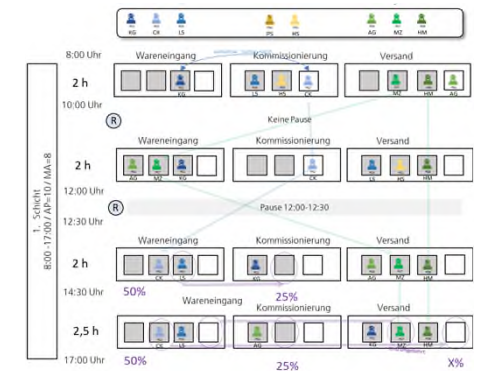


3 Unternehmensbeispiele

- Spezielle Randbedingungen
- Spezielle Erfahrungen bei
 - Planung
 - Einführung
 - Betrieb



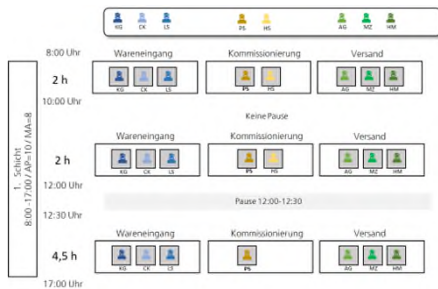
Zukünftiger Job Rotationsplan



Rotationsplanung

IT-Unterstützung

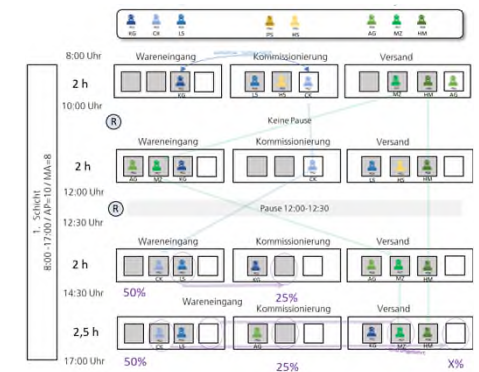
Status Quo



Herausforderungen

- Aufwendige händische Erstellung von vielen alternativen Rotationsplänen
- Händische Kontrolle der Einhaltung von verbotenen und anzustrebenden Arbeitsplatzwechseln (Sequenzen)
- Händischer Vergleich von Alternativen (Bewertung der Anzahl von guten, sehr guten und schlechten Wechseln)

Zukünftiger Job Rotationsplan



Rotationsplanung

IT-Unterstützung

Status Quo

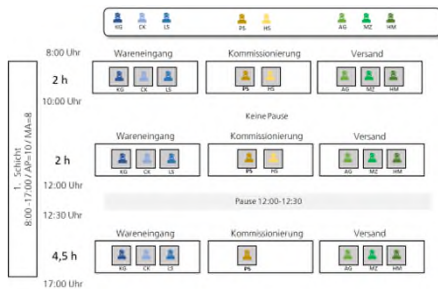
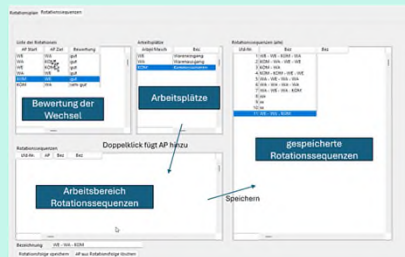
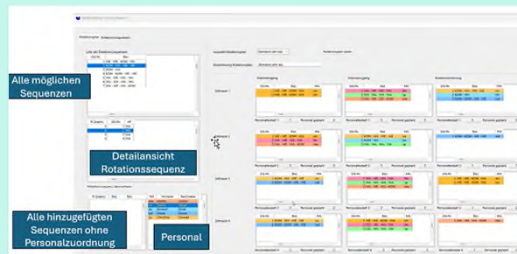


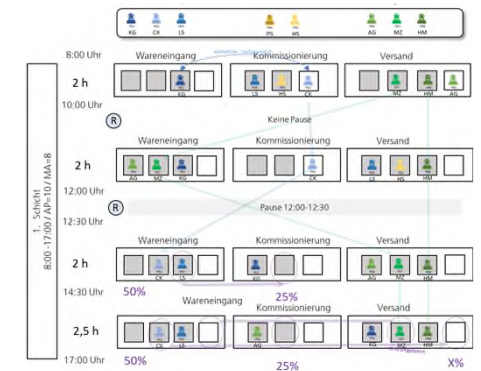
Abbildung Mitarbeiter-Qualifikationen und Bewertung von sinnvollen und nicht erlaubten Arbeitsplatzwechseln (Sequenzen)



Rotationsplan-Erstellung mit Bewertung von alternativen Plänen



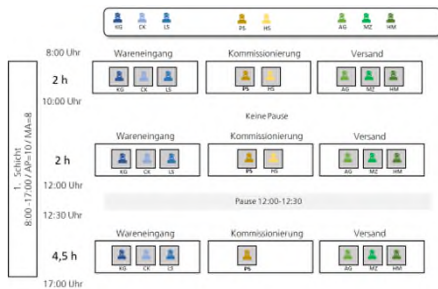
Zukünftiger Job Rotationsplan



Rotationsplanung

Rechtliche Fragen

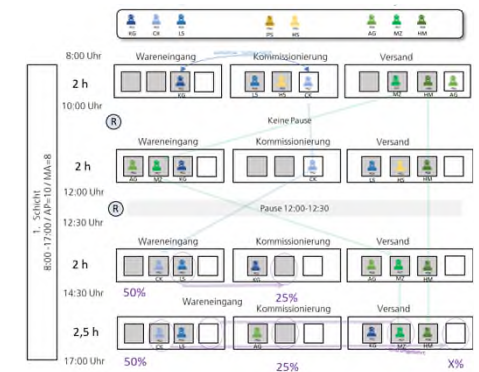
Status Quo



Herausforderungen

- Wie berücksichtigt man den Datenschutz bei der Messung und Dokumentation der Beanspruchungen der Mitarbeiter?
- Wie integriert man den Betriebsrat im Projekt?
- Bei welchen Themen muss man den Betriebsrat wie informieren?

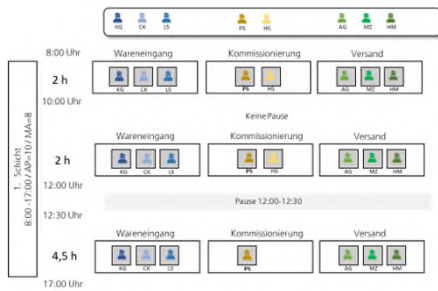
Zukünftiger Job Rotationsplan



Rotationsplanung

Rechtliche Fragen

Status Quo



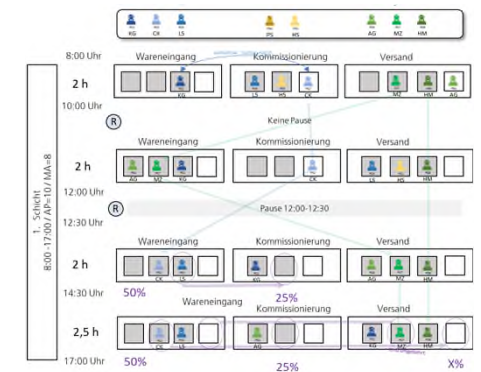
Leitfaden zur Einhaltung des Datenschutzes



Leitfaden zur Einbindung des Betriebsrates



Zukünftiger Job Rotationsplan



Chancen und Risiken

beanspruchungsgerechte Rotation

Chancen

- Höhere Flexibilität beim Personaleinsatzplanung (alle Mitarbeiter können alles und sind geübt)
- Wechsel wird nach Gewöhnungsphase als Normalität empfunden
- Belastende Tätigkeiten werden gleichmäßig auf alle Mitarbeiter verteilt
- Vermeidung von Überlastung
- Höheres Entgelt (Chance für Mitarbeiter)
- Gesunderhaltung aller Mitarbeiter bis zur Rente

Risiken

- Aufwand zur Ermittlung der Beanspruchungen an allen Arbeitsplätzen (Befragung und Auswertung)
- Aufwand Rotationsplan-Erstellung → KI-Unterstützung und Tool-Unterstützung
- Stress durch Arbeitsplatzwechsel
- Ablehnende Haltung der Mitarbeiter (→ Integration der Mitarbeiter in Planung und Ausführung (sehr zu empfehlen))
- Einhaltung Datenschutz
- Höheres Entgelt (Risiko für Unternehmen)
- Einfache Übergabe der Arbeit bei Wechsel möglich?



Agenda



Agenda Abschlussveranstaltung proRotation – 06.11.25

Zeit	Vortrag	Firma
09:00	Vorstellung Projekt proRotation <ul style="list-style-type: none"> - Teilnehmende Unternehmen - Grundidee Rotation für Beanspruchungswechsel und gesundes Arbeiten bis zur Rente - Erfassung der Beanspruchungen in Fragebögen und mittels neuer Sensoren 	Fraunhofer IAO Oliver Scholtz
09:45	Planung der Rotation – wie erreicht man reale Entlastung? <ul style="list-style-type: none"> - Mit besonderer Berücksichtigung der Beanspruchungswechsel - Vorgehensweise zur Planung - Erstellung eines „guten“ Rotationsplans 	Fraunhofer IAO Stefanie Findeisen
10:30	Kaffeepause (inkl. Besichtigung Demonstratoren)	
11:00	Vorbereitung der Rotation – wie misst man die Beanspruchung? <ul style="list-style-type: none"> - - Labortestung der datenschutzkonformen Wearables - - Objektive Beanspruchungsdaten aus den Unternehmen - - Darstellung eines zukünftigen Messkonzepts in der Praxis 	Universität IAT Nektaria Tagalidou
11:45	Mit neuer Logistik-Organisation und neuer Job Rotation zu mehr Entlastung und Mitarbeiterzufriedenheit <ul style="list-style-type: none"> - Wöchentliche Rotation bei Fa. Schäfer – seit Jahren bewährt, aber kann man nicht noch mehr entlasten? - Schnittstellen rausnehmen durch Aufgabenzusammenführen bei einer Person - für mehr Abwechslung und kurze Durchlaufzeiten - Mit neuem Rhythmus beim Arbeitsplatzwechsel zu mehr Entlastung 	Wilhelm Schäfer GmbH Thomas Brungs
12:30	Mittagessen (inkl. Besichtigung Demonstratoren)	Universität Stuttgart IAT
13:30	Rotation bei Wachendorff – als ein Schritt hin zur Produktionsvision mit kurzen Lieferzeiten <ul style="list-style-type: none"> - Schulungsplanung bei langdauernden Schulungen - Rotation als Schritt zur Vision 2035 - Erfahrungen und Feedback der Mitarbeiter 	Wachendorff Automation GmbH & Co. KG Alexander Gutjahr
14:15	Rotation bei PR-Tronik – reale Entlastung und wie man die Mitarbeiter mitnimmt <ul style="list-style-type: none"> - Schrittweise Einführung - „Jeder rotiert auf alle Arbeitsplätze an einem Tag“ - Erfahrungen und Feedback der Mitarbeiter 	PR-Tronik Elektronik-HandelsGmbH Stefan Portmann
15:00	Kaffeepause (inkl. Besichtigung Demonstratoren)	
15:30	Toolunterstützung für die Rotationsplanung <ul style="list-style-type: none"> - Hilfsmittel zur aufwandsarmen Erstellung - Sicherstellung der entlastenden Beanspruchungswechsel 	Syslog GmbH Thomas Aigner
16:15	Leitfaden zur Einhaltung des Datenschutzes bei der Job Rotation <ul style="list-style-type: none"> - Einsatz von Rotation im Unternehmen: Was ist aus Sicht des Datenschutzes zu beachten? - Ausblick im Bereich des Arbeitsrechts – wer ist beim geplanten Einsatz von Rotation einzubinden? 	Kanzlei Krüger Edith Krüger
17:00	Vorstellung Arbeitskreis „Entlastende Job Rotation – wie einführen und betreiben?“	Fraunhofer IAO Oliver Scholtz
17:10	Ende	



AV1 Hier bitte wie oben ändern

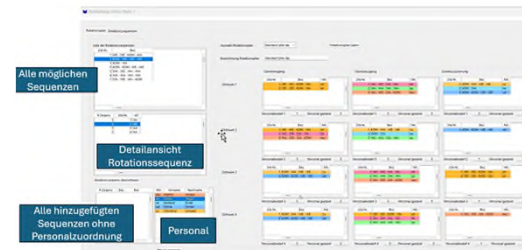
Vorreuther, Anna; 2025-05-19T13:56:45.298

Demonstratoren

Zu besichtigen in den Pausen

IT-Tools

- Subjektive Beanspruchungserhebung mittels Fragebogen
- Rotationsplan-Erstellung



Beanspruchungsmessung mit Sensor

- Sensor emotibit
- Objektive Sensormessung



<https://www.emotibit.com/>

Beanspruchungsgerechte Rotationsplanung

- Vorgehen
- Grundidee nochmal ausführlich

