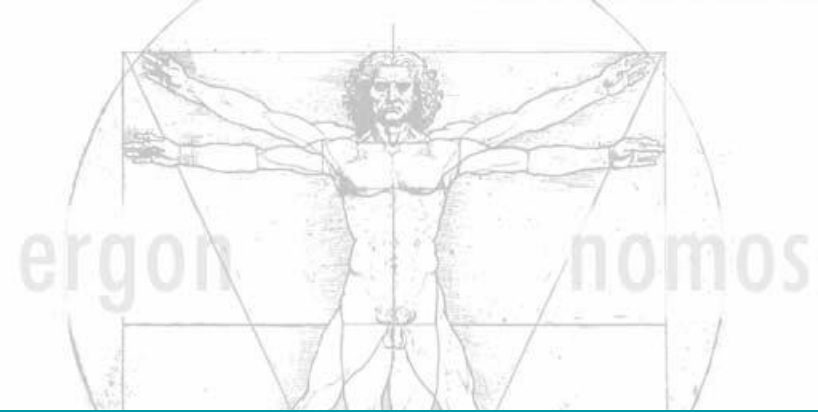




Prof. Dr. Lars Fritzsche

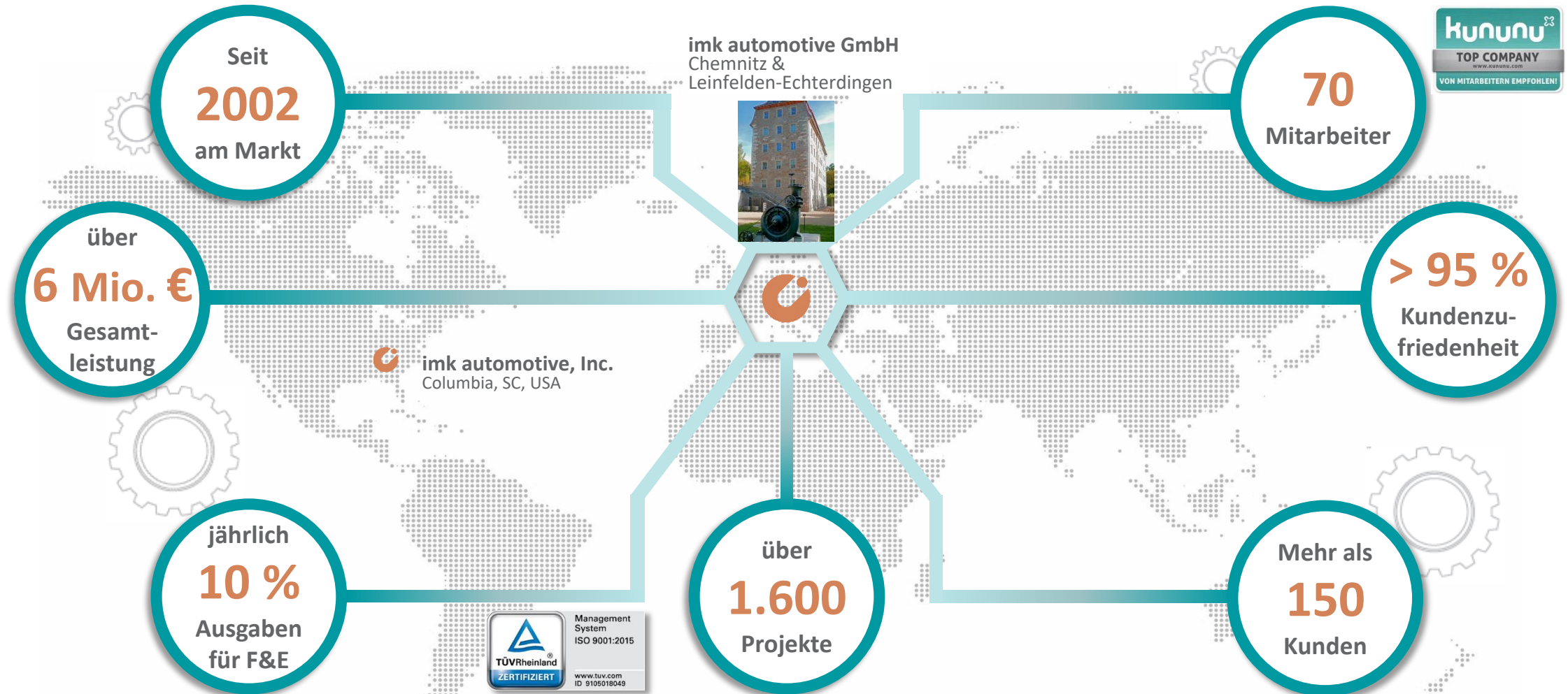
Fachbereichsleiter Ergonomie, imk automotive GmbH,
Chemnitz

Honorarprofessur „Ergonomie und betriebliches
Gesundheitsmanagement“, A/O-Psychologie TU Dresden

Fähigkeitsgerechte Arbeit

Digitale prospektive Arbeitsgestaltung für alternde Belegschaften

Key Facts



Ihr Erfolg ist unser Erfolg

Metall- und Elektroindustrie



Anlagen- & Maschinenbau



Automobilindustrie



Medizintechnik



Luft- & Raumfahrt

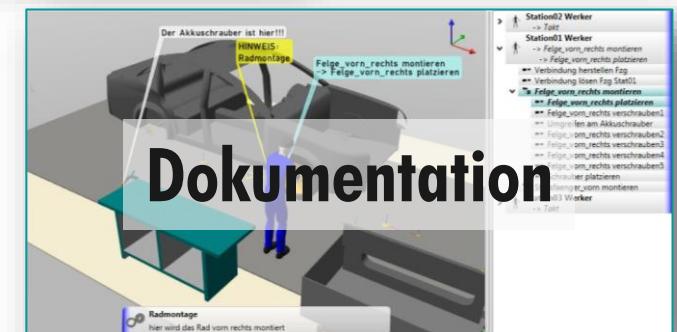
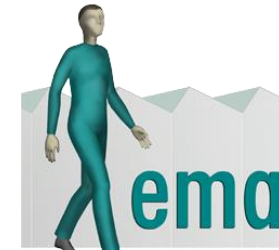


Bildung & Wissenschaft

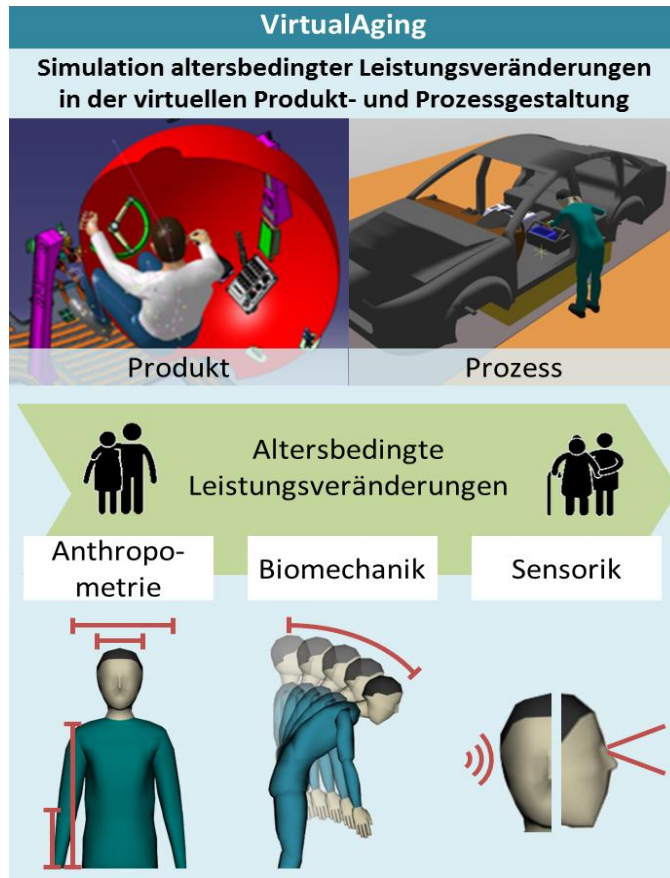


Ingenieurdienstleistungen



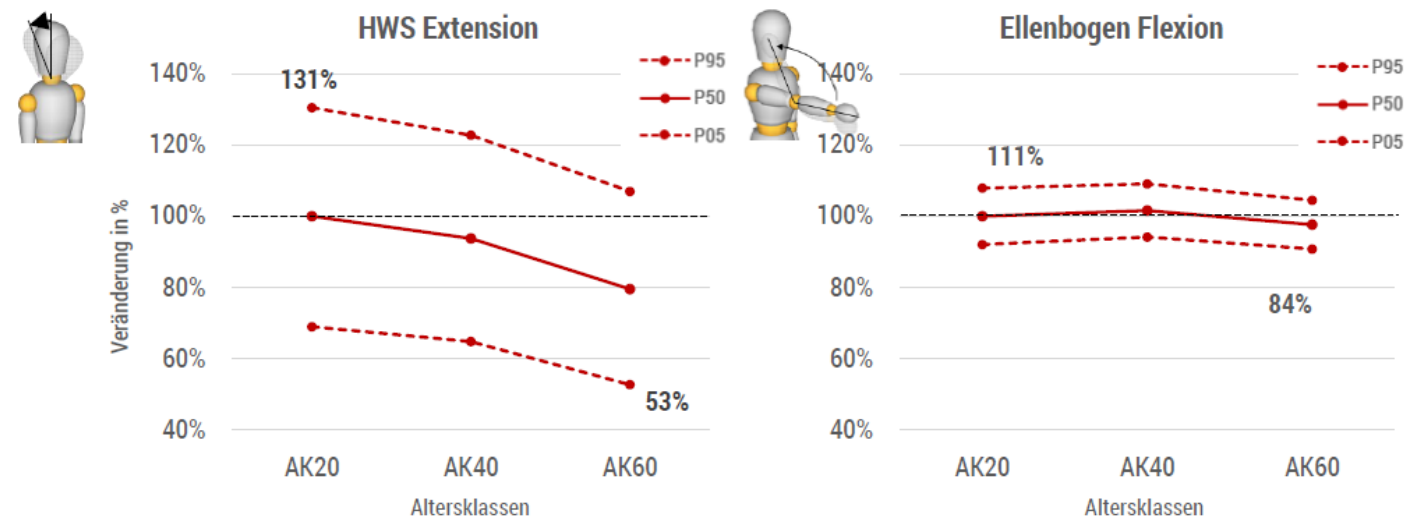


„VirtualAging“ – Simulation altersbedingter Leistungsveränderungen zur Arbeits- und Produktgestaltung

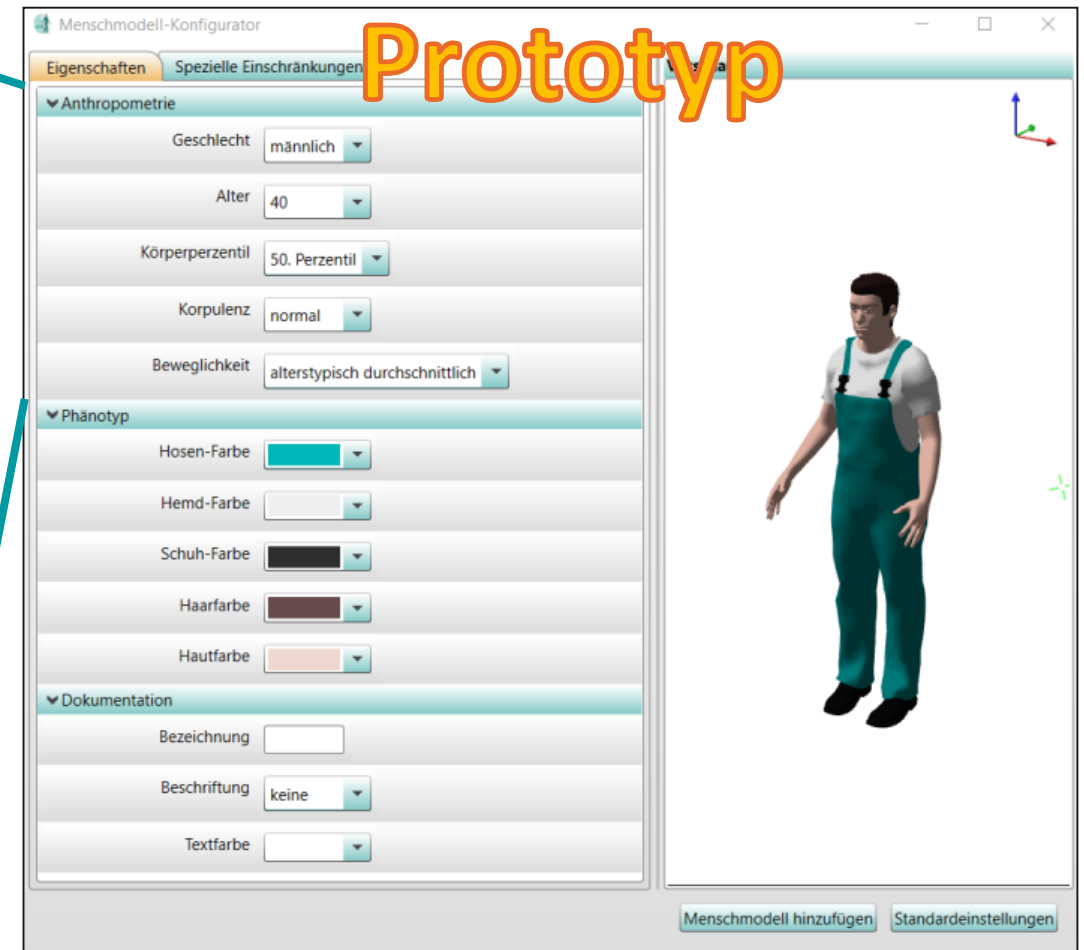
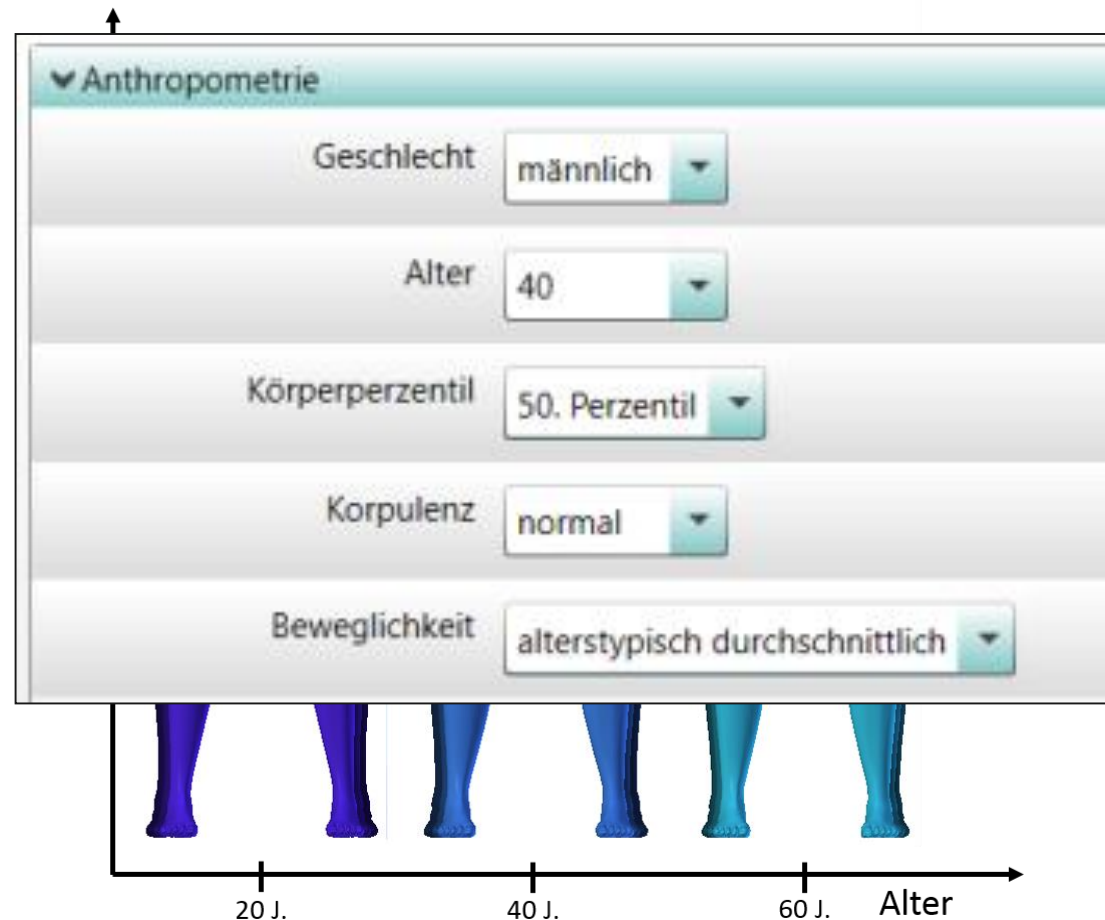


Analyse relevanter Altersfaktoren - Beweglichkeit

Gelenkabhängige Veränderung: hohe Abnahme in HWS in der Bewegung nach Vorne im Vergleich zu geringer Veränderung in der Ellenbogen-Beugung



Erweitertes Werkermodell mit „alterstypischer“ Anthropometrie und Biomechanik



Eingabe Mitarbeiter-Fähigkeitsprofil (für MitarbeiterInnen mit Einschränkungen / „Leistungsgewandelte“)



Menschmodell-Konfigurator

Eigenschaften | **Spezielle Einschränkungen**

Grundkörperhaltung | **Lastenhandhabung** | Aktionskräfte | Arbeitsumgebung

▼ Körperhaltung / Beweglichkeit

	nie	gelegentlich bis 10%	häufig > 10-50%	überwiegend > 50-90%	ständig > 90-100%
Obere Extremitäten					
Bewegung Kopf/HWS	☐	☐	☒	☐	☐
Arbeiten über Kopf	☐	☒	☐	☐	☐
Arbeiten über Schulterniveau	☐	☐	☒	☐	☐
Arme in Vorhalte/ körperferne Armhaltung	☐	☐	☐	☐	☒
Beweglichkeit Ellenbogen/ Handgelenk	☐	☐	☐	☐	☒
Rumpf					
Beugen 20° - 60°	☐	☐	☐	☒	☐
Bücken > 60°	☐	☐	☒	☐	☐
Seitliche Neigung/ Verdrehung > 10°	☐	☐	☒	☐	☐
Untere Extremitäten					
	☐	☐	☐	☐	☒

Vorschau

Prototyp

navigate

Automatische Erzeugung des Arbeitsplatzanforderungsprofils mit Erträglichkeitsanalyse



Released

Simulations-Projekt | Objekte | Verhalten | **Ergonomie** | Ergebnisse | DEBUG Charts

EAWS | WERKER | mit Erträglichkeitsanzeige | 50. Perzentil, männlich, Altersklasse: 40, Leistungsfaktor: 1

APA | Allgemein

Taktzeit: 60 s

Simulationszeit [s]: 54,54

Takte pro Schicht [#]: 440

Nettoarbeitszeit [min/Schicht]: 440

Bewegungsbereich [m²]: 26,40

Arbeitsplatzanforderungsprofil

Körperhaltung | Lastenhandhabung | Aktionskräfte / Vibrationen | Arbeitsumfeld

dauerhaftes Arbeiten im Sitzen (Dauer ≥ 25%)

Wechselnde Körperhaltung Stehen / Gehen / Sitzen

Obere Extremitäten

Beweglichkeit Kopf - Halswirbelsäule

Arbeiten über Kopf

Arbeiten auf / über Schulterniveau

Details

Zusammenfassung

Kategorie	Anforderung	bewertete Dauer [%/TZ]	Ø Dauer [%/TZ]	Dauer [%/TZ]	Ø Dauer [%/TZ]	Dauer [%/TZ]
Körperhaltung	Arbeiten über Kopf	2,03	2,03	2,03	1,22	1,22

Zwischenwerte

#	Verrichtung	ID	Start [s]	Ende [s]	anl. Faktor	Ø Dauer [%/TZ]	Dauer [%/TZ]	Ø Dauer [%/TZ]	Dauer [%/TZ]
1	Heckdeckel öffnen	45	10,91	11,12	1,00	0,36	0,36	0,21	0,21
2	Heckdeckel aufnehmen	64	51,37	52,27	1,00	1,50	1,50	0,90	0,90
3	Heckdeckel schließen	65	52,27	52,37	1,00	0,17	0,17	0,10	0,10

<externer Modus>

Ansicht & Interaktion

keine Interakt

Layout | Doku

100 [mm]

15 [°]

Benutzeransichten

52,239 [s]

Automatische Erzeugung des Arbeitsplatzanforderungsprofils (Excel-Export)



Arbeitsplatzanforderungsprofil									
Bereich			Taktzeit (s)		Analyst				
			60,00						
Arbeitsplatz			Datum						
Werker			23.11.2020						
Kategorie	#	Zeile	Anforderung	Zeitanteil pro Takt / Arbeitstag (8h)					
				nie	gelegentlich ≤10%	häufig >10-50%	überwiegend >50-90%	ständig >90%	
Grundkörperstellung	1a		Stehen / Gehen im Wechsel	☐	☐	☐	☐	☒	
	1b		Stehen (Bewegungsraum < 1,5m²)	☒	☐	☐	☐	☐	
	2		dauerhaftes Arbeiten im Sitzen (Dauer ≥ 25%)	☒	☐	☐	☐	☐	
	3		Wechselnde Körperstellung Stehen / Gehen / Sitzen	☒	☐	☐	☐	☐	
Körperhaltung / Beweglichkeit	Obere Extremitäten	4		Beweglichkeit Kopf / Halswirbelsäule	☐	☐	☒	☐	☐
		5		Arbeiten über Kopf	☐	☒	☐	☐	☐
		6		Arbeiten auf/über Schulterniveau	☐	☒	☐	☐	☐
		7		Körperferne Armhaltung > 60°	☒	☐	☐	☐	☐
		8		Beweglichkeit Unterarm / Handgelenk	☐	☐	☒	☐	☐
		9		Fingerfertigkeit / Feinmotorik	☐	☒	☐	☐	☐
	Rumpf	10a		Beugen 20° - 60°	☐	☐	☒	☐	☐
		10b		Bücken > 60°	☐	☒	☐	☐	☐
		10c		Seitliche Neigung / Verdrehung > 20°	☐	☐	☒	☐	☐
	Untere Extremitäten	11		Knieen / Hocken	☒	☐	☐	☐	☐
12			Steigen	☒	☐	☐	☐	☐	
13			Liegen	☒	☐	☐	☐	☐	

			Anzahl / Dauer / Strecke pro Stunde						
			nie	gelegentlich ≤12x/h ≤200m/h	häufig ≥12-60x/h ≥15-27min/h ≥200-1000m/h	überwiegend ≥60-110x/h ≥15-27min/h ≥1000-1800m/h	ständig ≥110x/h ≥27min/h ≥1800m/h		
Lastenhandhabung	Heben (Anzahl)		günstige Handhabung / Haltung	3 - 5kg	☒	☐	☐	☐	☐
				> 5 - 10kg	☒	☐	☐	☐	
				> 10 - 15kg	☒	☐	☐	☐	
				> 15 - 25kg	☒	☐	☐	☐	
	Halten (Dauer)		günstige Handhabung / Haltung	> 25kg	☒	☐	☐	☐	☐
				3 - 5kg	☒	☐	☐	☐	
				> 5 - 10kg	☐	☒	☐	☐	
				> 10 - 15kg	☒	☐	☐	☐	
	Tragen (Strecke)		ungünstige Handhabung / Haltung	> 15 - 25kg	☒	☐	☐	☐	☐
				> 25kg	☒	☐	☐	☐	
				3 - 5kg	☒	☐	☐	☐	
				> 5 - 10kg	☐	☒	☐	☐	
	Ziehen / Schieben kurz (Anzahl)		günstige Handhabung / Haltung	30 - 50N	☒	☐	☐	☐	☐
				> 50 - 100N	☒	☐	☐	☐	
				> 100 - 150N	☒	☐	☐	☐	
				> 150 - 100N	☒	☐	☐	☐	
Ziehen / Schieben lang (Strecke)			ungünstige Handhabung / Haltung	> 250N	☒	☐	☐	☐	☐
				30 - 50N	☒	☐	☐	☐	
				> 50 - 100N	☒	☐	☐	☐	
				> 100 - 150N	☒	☐	☐	☐	
		ungünstige Handhabung / Haltung	> 150 - 250N	☒	☐	☐	☐	☐	
			> 250N	☒	☐	☐	☐		
			30 - 50N	☒	☐	☐	☐		
			> 50 - 100N	☒	☐	☐	☐		

Altkräfte	16a		Aufbringen hoher Fingerkräfte ≥ 30N	☒	☐	☐	☐	☐
	16b		Aufbringen hoher Ganzkörperkräfte ≥ 30N	☐	☐	☐	☐	☒

Zeitanteil pro Arbeitstag (8h) / pro Minute					
nie	gelegentlich bis 10% (0,2x/min)	häufig ≥10-50% (≥0,2-1x/min)	überwiegend ≥50-90% (≥1-1,83x/min)	ständig ≥90-100% (≥1,83x/min)	
	☐	☒	☐	☐	☐
	☒	☐	☐	☐	☐

Vibrationen / Rückschlag	17a		Hand / Arm: Vibrationen ≥ 2,5m/s² oder Rückschläge / Impulse	☐	☒	☐	☐	☐
	17b		Ganzkörpervibrationen ≥ 0,5 m/s²	☒	☐	☐	☐	☐

Released

			Anforderung
Sensorik	Sehen	18a	Farbsehen
		18b	räumliches Sehen/Stereosehen
		18c	Sehschärfe nah Lesen kleiner Schrift ≤ 2mm
		18d	Sehschärfe fern
Arbeitsorganisation	Hören	19	Geräusch- und Spracherkennung
		20a	starre Taktbindung
		20b	flexible Taktbindung
	Schichtsystem	20c	taktentkoppelt
		21a	Normalschicht
		21b	2-Schicht
		21c	3-Schicht / Schicht im Wechsel
		21d	(Dauer-)Nachtschicht
Arbeitsumgebung		22	Lärm
		23	Hitzearbeit / Kältearbeit
		24	Nässe / Feuchtarbeit
		25	Betriebs- und Gefahrstoffe
		26	Elektromagnetische Felder

Mitarbeiter-Einsatzanalyse: Abgleich von Mitarbeiter- und Arbeitsplatzanforderungsprofil



Mitarbeiterprofil

Eigenschaften	Spezielle Einschränkungen
Grundkörperhaltung	Lastenhandhabung
Grundkörperhaltung	nie gelegentlich bis 10% häufig >10-50% überwiegend >50-90% ständig >90-100%
Stehen / Gehen im Wechsel	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Stehen (Bewegungsraum < 1m²)	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
dauerhaftes Arbeiten im Sitzen	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Wechselnde Körperhaltung Stehen/Gehen/Sitzen	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Obere Extremitäten	nie gelegentlich bis 10% häufig >10-50% überwiegend >50-90% ständig >90-100%
Bewegung Kopf/HWS	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Arbeiten über Kopf	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Arbeiten über Schulterniveau	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Arme in Vorhalte/ körperferne Armhaltung	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Beweglichkeit Ellenbogen/ Handgelenk	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Rumpf	nie gelegentlich bis 10% häufig >10-50% überwiegend >50-90% ständig >90-100%
Bücken 20° - 90°	☐ ☐ ☐ ☐ ☐



Job Match

Arbeitsplatzanforderungsprofil

Grundkörperhaltung	Lastenhandhabung	Aktionskräfte	Arbeitsumgebung
Grundkörperhaltung	nie gelegentlich bis 10% häufig >10-50% überwiegend >50-90% ständig >90-100%		
Stehen / Gehen im Wechsel	☐ ☐ ☐ ☐ ☐		
Stehen (Bewegungsraum < 1m²)	☐ ☐ ☐ ☐ ☐		
dauerhaftes Arbeiten im Sitzen	☐ ☐ ☐ ☐ ☐		
Wechselnde Körperhaltung Stehen/Gehen/Sitzen	☐ ☐ ☐ ☐ ☐		
Obere Extremitäten	nie gelegentlich bis 10% häufig >10-50% überwiegend >50-90% ständig >90-100%		
Bewegung Kopf/HWS	☐ ☐ ☐ ☐ ☐		
Arbeiten über Kopf	☐ ☐ ☐ ☐ ☐		
Arbeiten über Schulterniveau	☐ ☐ ☐ ☐ ☐		
Arme in Vorhalte/ körperferne Armhaltung	☐ ☐ ☐ ☐ ☐		

Mitarbeiter-Einsatzanalyse

Grundkörperhaltung	Lastenhandhabung	Aktionskräfte	Arbeitsumgebung
Grundkörperhaltung	nie gelegentlich bis 10% häufig >10-50% überwiegend >50-90% ständig >90-100%		
Stehen / Gehen im Wechsel	☐ ☐ ☐ ☐ ☐		
Stehen (Bewegungsraum < 1m²)	☐ ☐ ☐ ☐ ☐		
dauerhaftes Arbeiten im Sitzen	☐ ☐ ☐ ☐ ☐		
Wechselnde Körperhaltung Stehen/Gehen/Sitzen	☐ ☐ ☐ ☐ ☐		
Obere Extremitäten	nie gelegentlich bis 10% häufig >10-50% überwiegend >50-90% ständig >90-100%		
Bewegung Kopf/HWS	☐ ☐ ☐ ☐ ☐		
Arbeiten über Kopf	☐ ☐ ☐ ☐ ☐		
Arbeiten über Schulterniveau	☐ ☐ ☐ ☐ ☐		
Arme in Vorhalte/ körperferne Armhaltung	☐ ☐ ☐ ☐ ☐		

Einsatzbarkeit Mitarbeiter

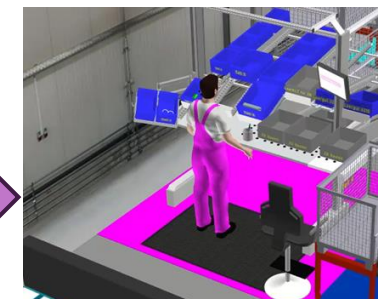


Die Mitarbeiterpopulation ist an diesem Arbeitsplatz aufgrund folgender Faktoren nur bedingt einsetzbar:
 -> Stehen / Gehen im Wechsel
 -> Aufbringen hoher Ganzkörperkräfte ≥ 30N

Kritische Merkmale		
Merkmal	Zeitanteil	Hinweis
Arbeiten über Kopf	12%	...
Arbeiten über Schulterniveau	23%	...
Arme in Vorhalte/ körperferne Armhaltung	2,5%	...

Prototyp

3D Planung/Simulation



Partizipatives Arbeitsplatz-Design für Mitarbeiter mit Einschränkungen in der Komponentenfertigung

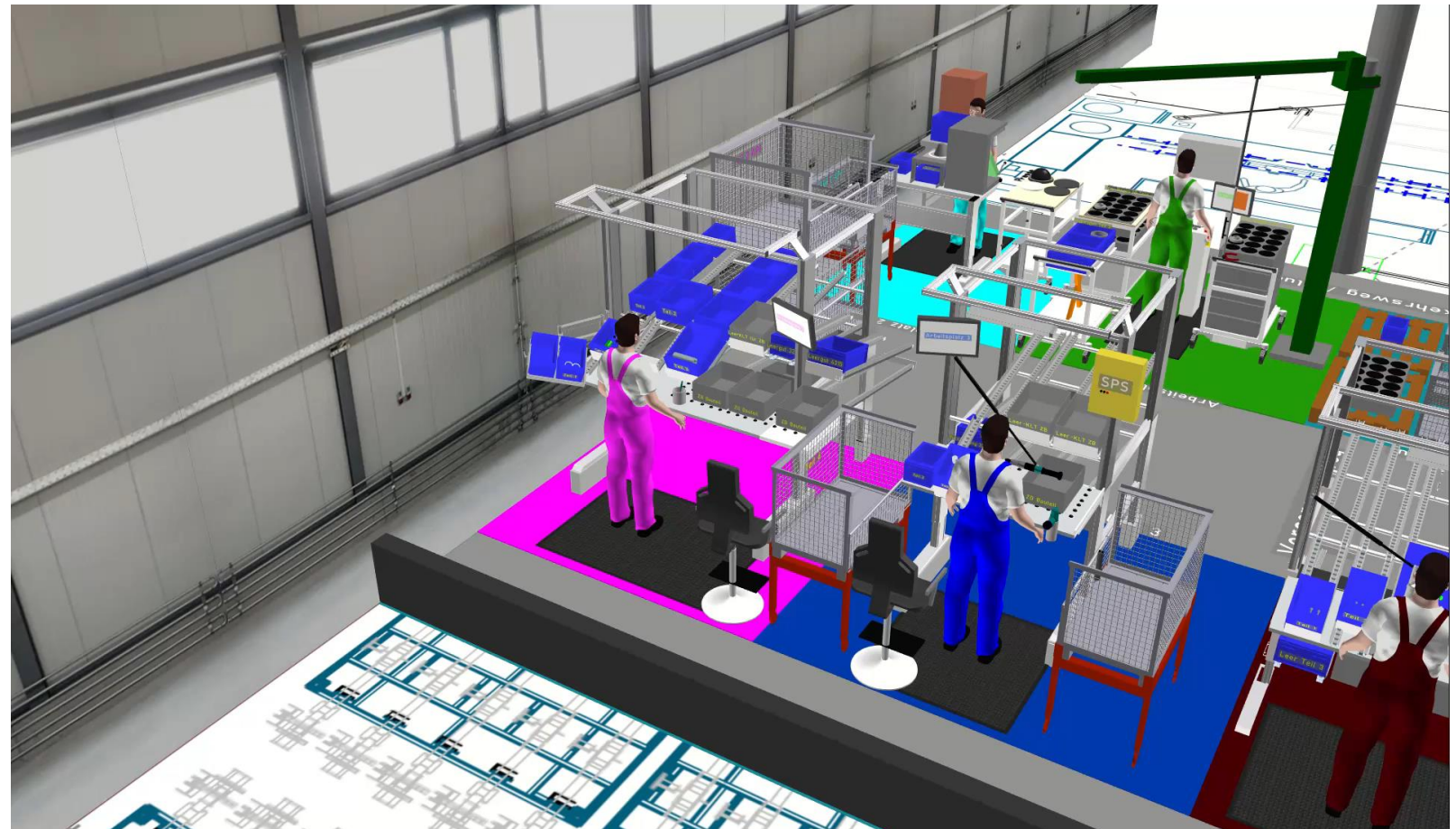


Ziel im Kundenprojekt:

- Umgestaltung einer bestehenden Fertigung mit dem Ziel der Integration von „Mitarbeitern mit Einschränkungen“

Ablauf im Kundenprojekt:

1. Gemeinsame Definition von Anforderungen mit Produktion, Planung, Personalwesen, etc.
2. Konzeptentwurf mit Simulation in „ema Work Designer“
3. Vorstellung Entwurfsdesign in Workshop → aktives Einbeziehen der späteren „Nutzer“
4. Überarbeitung und Finalisierung der Planungssimulation
5. Vorstellung finales Design und Lastenheft zur Implementierung



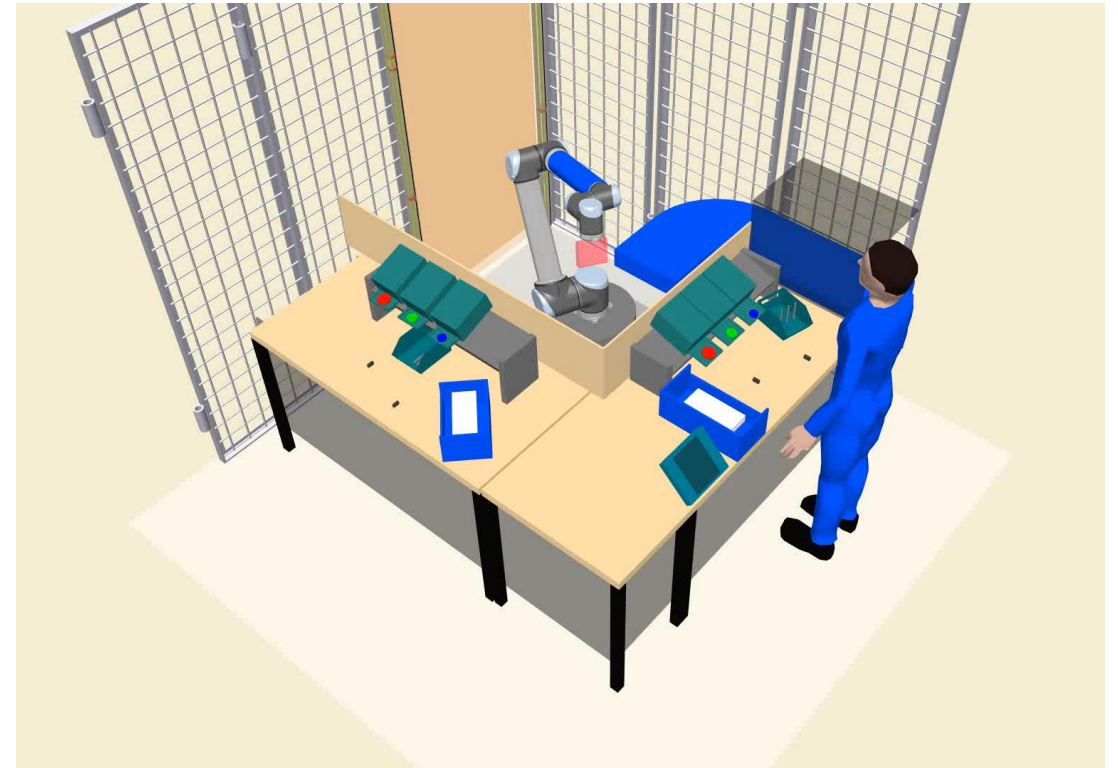
Auslegung von Mensch-Roboter-Kollaborationen (MRK) mittels Simulation

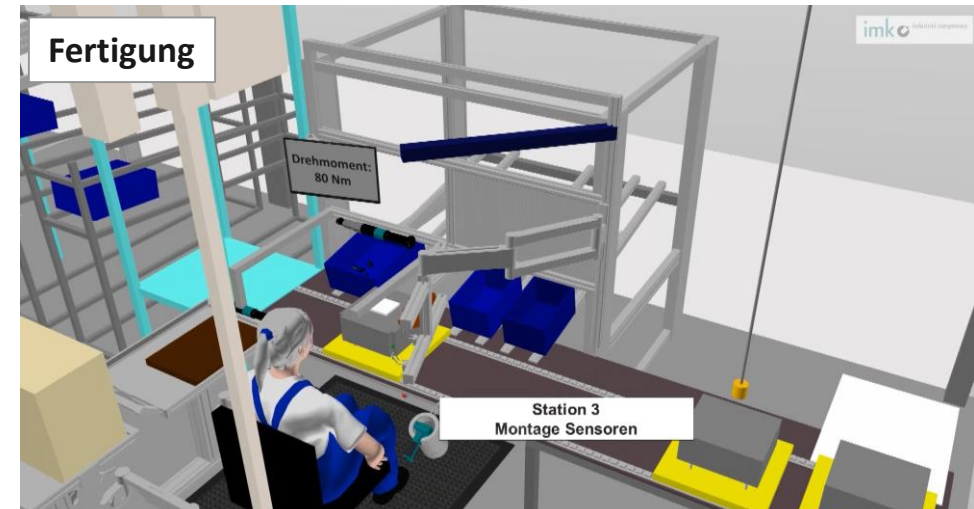


Koexistenz

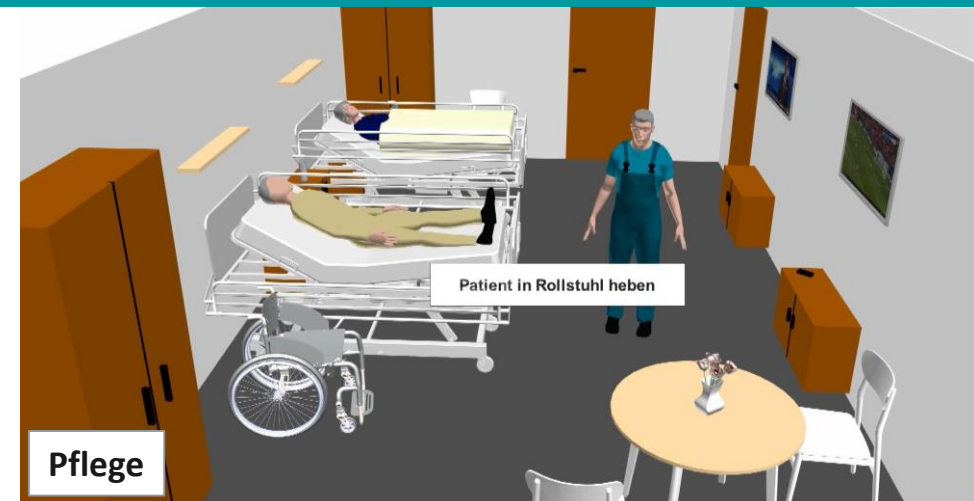


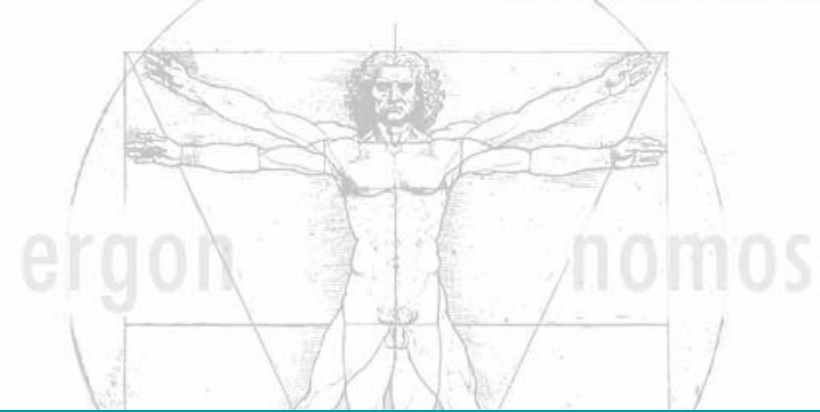
Kollaboration





Gibt es Ideen für gemeinsame Projekte im Rahmen des CDD?





Ergonomie



Kontakt

Prof. Dr. Lars Fritzsche
Fachbereichsleiter Ergonomie
Mobil: +49 (0)162 250 03 47
lars.fritzsche@imk-automotive.de
www.imk-automotive.de

Honorarprofessur

„Ergonomie und betriebliches
Gesundheitsmanagement“
Prof. für Arbeits- und Organisationspsychologie
Technische Universität Dresden