

Ergonomic Assessment Worksheet v1.3.6

Werk	Mitarbeiter: Geschlecht m <input type="checkbox"/> w <input type="checkbox"/>	Körpergröße
Linie	MTM-Analyse	Analyst
Arbeitsaufgabe/-platz	Dauer der Aufgabe/Zykluszeit [s]	Beobachtung <input type="checkbox"/>
		Planung <input type="checkbox"/>
Datum		

Gesamtergebnis

Punkte für "Gesamtkörper" berechnen und mit "Obere Extremitäten" vergleichen. Der höhere Wert bestimmt das Gesamtergebnis. Die entsprechende Ampelfarbe ist zu markieren. Beim Auswerten beide Werte betrachten.

<input type="checkbox"/> Grün <input type="checkbox"/> Gelb <input type="checkbox"/> Rot	Gesamtkörper	=	Haltung	+	Kräfte	+	Lasten	+	Extra	Obere Extremit.

EAWS Bewertung	0-25 Punkte	Grün	Niedriges Risiko: empfehlenswert; Maßnahmen nicht erforderlich
	>25-50 Punkte	Gelb	Mögliches Risiko: nicht empfehlenswert; Maßnahmen zur erneuten Gestaltung / Risikobeherrschung ergreifen
	>50 Punkte	Rot	Hohes Risiko: vermeiden; Maßnahmen zur Risikobeherrschung erforderlich

Extrapunkte "Gesamtkörper" (pro Minute / Schicht)						Extrapunkte		
0a	Beeinträchtigung durch Arbeit an sich bewegenden Objekten	0	3	8	15	Intensität		
		keine	mittel	stark	sehr stark			
0b	Zugänglichkeit (z. B. im Motor- oder Fahrgastraum)	0	2	5	10	Status		
		gut	erschwert	schlecht	sehr schlecht			
0c	Rückschlagkräfte, Impulse, Schwingungen	0	1	2	5	Intensität × Häufigkeit		
		gering	sichtbar	stark	sehr stark			
		0	1	2,5	4		6	8
		[n]	1 - 2	4 - 5	8 - 10	18 - 20	> 20	
0d	Gelenkstellung (insb. Handgelenk)	0	1	3	5	Intensität × Dauer oder Häufigkeit		
		neutral	~ 1/3 max	~ 2/3 max	maximal			
		0	2	2,5	4		6	8
		[s]	3	10	20		40	60
		[n]	1	8	11	16	20	
		[%]	5	17	33	67	100	
0e	Andere körperliche Belastungen (bitte beschreiben)	0	5	10	15	Intensität		
		keine	mittel	stark	sehr stark			
Extra = Σ Zeilen 0a – 0e		Achtung: Max. Punktzahl = 40 (Zeilen 0c, 0d), = 15 (Zeilen 0a, 0e) bzw. = 10 (Zeile 0b)			Achtung: Werte korrigieren, wenn Dauer der Aufgabe/Zykluszeit ≠ 60 s			

Zeilen 0a-b gelten vor allem für die Autoindustrie. In anderen Branchen können weitere Elemente hinzukommen. Details s. Lehrgangsunterlage EAWS.

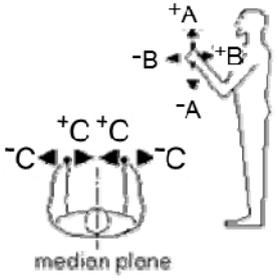
Daten für die Bewertung der repetitiven Tätigkeiten		
Beschreibung	Formel	Ergebnis
Tatsächliche Schichtdauer [min]		
Mittagspause [min]	-	
Andere offizielle Pausen [min]	-	
Nichtrepetitive Tätigkeiten [min] (z. B. Reinigung, Materialbeschaffung, etc.)	-	
Nettodauer der repetit. Tätigkeit/en (a) [min]	=	
Anzahl an Einheiten (od. Takten/Zyklen) (b)		
Netto-Zykluszeit [s]	(a/b × 60) =	
Ungenutzte Zeit / Wartezeit [s]		

Bemerkungen / Verbesserungsvorschläge

Ergonomic Assessment Worksheet v1.3.6

Körperstellung / Rumpf- und Armhaltungen (pro Schicht)												Körperhaltung																		
(inkl. Lasten < 3 kg Fingerkräfte < 30 N und Arm-, Ganzkörperkräfte < 40 N) Statische Körperhaltungen ≥ 4 s Hochfrequente Bewegungen: Rumpfbeugungen (> 60°) ≥ 2/min Knien/Hocken ≥ 2/min Arm heben (> 60°) ≥ 10/min												Symmetrische										Asymmetrische								
												Bewertung statischer Körperhaltungen und/oder hochfrequenter Bewegungen des Rumpfes/der Arme/Beine												Zeile	Rumpfdrehung 1)		Rumpfneigung 1)		Reichweite 2)	
												$Dauer [s/min] = \frac{Dauer\ der\ Körperhaltung [s] \times 60}{Dauer\ der\ Aufgabe/Zykluszeit [s]}$													Inten.	Dauer	Inten.	Dauer	Inten.	Dauer
												[%]	5	7,5	10	15	20	27	33	50	67	≥ 83	0-5		0-3	0-5	0-3	0-5	0-2	
[s/min]	3	4,5	6	9	12	16	20	30	40	≥ 50	Intensität × Dauer		Intensität × Dauer		Intensität × Dauer															
[min/8h]	24	36	48	72	96	130	160	240	320	≥ 400																				
Stehen (und Gehen)																														
1		Stehen & Gehen im Wechsel, Stehen mit Abstützung	0	0	0	0	0,5	1	1	1	1,5	2																		
2		Stehen, keine Abstützung (für weitere Einschränkungen s. Extrapunkte)	0,7	1	1,5	2	3	4	6	8	11	13																		
3		a) Nach vorn gebeugt (20-60°)	2	3	5	7	9,5	12	18	23	32	40																		
		b) Mit geeigneter Abstützung	1,3	2	3,5	5	6,5	8	12	15	20	25																		
4		a) Stark gebeugt >60°	3,3	5	8,5	12	17	21	30	38	51	63																		
		b) Mit geeigneter Abstützung	2	3	5	7	9,5	12	18	23	31	38																		
5		Aufrecht, Ellenbogen auf / über Schulterhöhe	3,3	5	8,5	12	17	21	30	38	51	63																		
6		Aufrecht, Hände über Kopfhöhe	5,3	8	14	19	26	33	47	60	80	100																		
Sitzen																														
7		Aufrecht mit Rückenstütze, ggf. leicht nach vorne/hinten geneigt	0	0	0	0	0	0,5	1	1,5	2																			
8		Aufrecht ohne Rückenstütze (für weitere Einschränkungen s. Extrapunkte)	0	0	0,5	1	1,5	2	3	4	5,5	7																		
9		Nach vorn gebeugt	0,7	1	1,5	2	3	4	6	8	11	13																		
10		Ellenbogen auf / über Schulterhöhe	2,7	4	7	10	13	16	23	30	40	50																		
11		Hände über Kopfhöhe	4	6	10	14	20	25	35	45	60	75																		
Knien oder Hocken																														
12		Aufrecht	3,3	5	7	9	12	15	21	27	36	45																		
13		Nach vorn gebeugt	4	6	10	14	20	25	35	45	60	75																		
14		Ellenbogen auf / über Schulterhöhe	6	9	16	23	33	43	62	80	108	135																		
Liegen & Klettern																														
15		(Liegen auf Rücken, Brust oder Seite) Arme über Kopf	6	9	15	21	29	37	53	68	91	113																		
16		Klettern	6,7	10	22	33	50	66																						
1) Rumpf-Inten.			0	1	3	5							Σ																	
Dauer			leicht ≤10°	mittel 15°	stark 25°	extrem ≥30°							Σ (max.=15)																	
Dauer			0	1,5	2,5	3							Σ (max. = 40)																	
Dauer			nie	4 s	10 s	≥ 13 s							Σ (max. = 10)																	
Dauer			0%	6%	15%	≥ 20%							(a)				(b)													
Dauer			0	1	1,5	2							Σ																	
Dauer			nie	4 s	10 s	≥ 13 s							Σ																	
Dauer			0%	6%	15%	≥ 20%							(a)				(b)													
Achtung: Max. Einstufungsdauer = Dauer der Aufgabe/Zykluszeit oder 100%! Achtung: Werte korrigieren, wenn Dauer der Aufgabe/Zykluszeit ≠ 60 s																														
Haltung = Σ Zeilen 1 - 16			(a)	+	(b)	=																								

Ergonomic Assessment Worksheet v1.3.6

Aktionskräfte (pro Minute)										Kräfte																
17		Fingerkräfte (z. B. Clipse, Stecker)	Int						Intensität × Dauer																	
			0 7 15 25 50																							
			16,7% F _{max} 33,3% F _{max} 50,0% F _{max} 66,7% F _{max} F _{max}																							
			0 1 1 1,5 2 3,5 7																							
18		Arm-, Ganzkörperkräfte	Int						Intensität × Dauer																	
			0 6 15 25 50																							
			16,7% F _{max} 33,3% F _{max} 50,0% F _{max} 66,7% F _{max} F _{max}																							
			0 1 1 1,5 2 4 8,5																							
F _{max} Arm-, Ganzkörperkräfte			ST aufrecht		M		F		ST gebeugt		M		F		ST über Kopf		M		F		F _{max} Fingerkräfte (geschlechtsneutral)					
P15 für Planung u. P40 für Beobachtung					*A		480 315				*A		435 285				*A		430 280		A1 (Umfassungsgriff, Zangengriff)					
 <p style="text-align: center;">median plane</p> <p style="font-size: small;">Daten aus: "Montagespezifischer Kraftatlas" (Wakula, Berg, Schaub, Glitsch, Ellegast 2009), so angepasst, dass geschlechtsneutral</p>			*A		500 325		*A		370 240		*A		495 320				*A		495 320		F _{max}					
			*B		320 210		*B		400 260		*B		305 200				*B		305 200		M		F			
			*B		485 315		*B		605 390		*B		480 310				*B		480 310		315		205			
			*C		290 185		*C		310 200		*C		210 140				*C		210 140		F _{max}		M		F	
			*C		255 165		*C		205 135		*C		210 140				*C		210 140		M		F			
			*A		420 270		*A		380 245		*A		425 275				*A		425 275		235		155			
			*A		430 280		*A		345 225		*A		495 320				*A		495 320		F _{max}		M		F	
			*B		445 290		*B		495 320		*B		410 270				*B		410 270		110		70			
			*B		495 325		*B		445 290		*B		425 275				*B		425 275		F _{max}		M		F	
			*C		300 195		*C		290 190		*C		275 180				*C		275 180		110		70			
			*C		245 160		*C		205 135		*C		280 180				*C		280 180		F _{max}		M		F	
			*A		405 265		*A		385 250		*A		395 255				*A		395 255		75		50			
			*A		440 285		*A		375 245		*A		455 295				*A		455 295		F _{max}		M		F	
			*B		405 260		*B		455 295		*B		365 240				*B		365 240		75		50			
			*B		380 250		*B		425 275		*B		370 240				*B		370 240		F _{max}		M		F	
			*C		250 165		*C		270 175		*C		200 130				*C		200 130		85		55			
*C			235 155		*C		205 135		*C		210 135				*C		210 135		F _{max}		M		F			
*C			235 155		*C		205 135		*C		210 135				*C		210 135		85		55					
Aktionskräfte = Σ Zeilen 17 – 18			Achtung: Werte korrigieren, wenn Dauer der Aufgabe / Zykluszeit ≠ 60 s						=																	

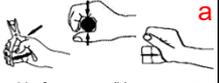
Manuelles Handhaben von Lasten (pro Schicht)										Lasten																					
Lastgewichte [kg] beim Umsetzen (Heben / Absetzen), Tragen und Halten sowie Ziehen und Schieben																															
+	Umsetzen, Tragen & Halten	Männer		3		10		15		20		25		30		35		≥40													
		Lastpunkte		1		1,5		2		3		4		10		17		25													
		Frauen		2		5		7		10		12		15		20		≥25													
		Lastpunkte		1		1,5		2		3		4		5,5		7		25													
+	Ziehen und Schieben	M1		Karren		Männer		50		75		100		150		200		≥ 250													
				Frauen		40		60		80		115		155		≥ 195															
		M2		Transportwagen ohne feste Bockrollen		Männer		50		75		100		150		250		350		≥ 550											
				Frauen		40		60		80		115		195		270		≥ 425													
		M3		Transportwagen mit festen Bockrollen		Männer		50		75		150		250		350		500		600		800		≥ 1250							
				Frauen		40		60		115		195		270		385		460		615		≥ 960									
Lastpunkte		Transportmittel		0,5		1		1,5		2		3		4		5		6		8											
Körperhaltung, Position der Last (charakteristische Körperhaltung wählen)																															
+												8																			
		Oberkörper aufrecht und nicht verdreht, Last am Körper			geringes Rumpfneigen oder -drehen; Last am Körper oder körpfernah			tiefes Beugen oder weites Vorneigen; geringe Vorneigung mit gleichzeitigem Verdrehen des Oberkörpers; Last körpfernah o. über Schulterhöhe			weites Vorneigen und Verdrehen; Last körpfernah; eingeschränkte Haltungsvermögen; eingeschränkte Haltungsvermögen beim Stehen, Hocken oder Knien																				
		Haltungspunkte			1			2			4			8																	
		Ausführungsbedingungen (nur bei Ziehen und Schieben von Wagen)			sehr geringer Rollwiderstand			Wagen ziehen/schieben auf rauem Boden; über kleine Fugen/Kanten			auf Riffelblech, in/aus Gleis bzw. Spur			Wagen müssen b. Anfahren losgeriss. werden, stark beschädigter Fahrweg			sehr hoher Rollwiderstand														
Ausführungspunkte			0			1			3			5			6			8													
Häufigkeit der Lastenhandhabung [Häufigkeit/Schicht], Haltedauer [min/Schicht] oder Wegstrecke [Meter/Schicht]																															
*	Häufigkeit (#) Umsetzvorgänge / Ziehen & Schieben kurz					5		25		120		350		750		1000		1500		2000		2500		≥ 3000							
	Haltedauer [min]					2,5		10		37		90		180		≥ 240															
	Strecke (Tragen, Ziehen & Schieben lang) [m]					300		650		2500		6000		12000		≥ 16000															
	Dauerpunkte					1		2		4		6		8		10		11		13		14		15							
Manuelles Handhaben von Lasten (Ergebnis)																															
19	(Last + Haltung + (Ausführung)) × Dauerpunkte	Umsetzen (1)		() + ()		=		Halten (1)		() + ()		=		Tragen (1)		() + ()		=		Zieh- & Schieb (kurz 1)		() + ()		=		Zieh- & Schieb (lang 1)		() + ()		=	
		x		=		x		=		x		=		x		=		x		=		x		=		x		=			
Handhaben Lasten = Σ Zeile 19			1) Summe der Dauerpunkte für Umsetzen, Halten, Tragen, Ziehen & Schieben maximal = 15						=																						

Ergonomic Assessment Worksheet v1.3.6

Belastung der oberen Extremitäten bei repetitiven Tätigkeiten

Obere Extremitäten

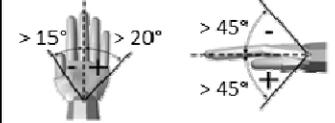
Kraft-Häufigkeit-Griff (FFG) Anzahl der realen Aktionen pro Min. bzw. Anteil stat. Aktionen (zu betrachten ist die am meisten belastete Extremität)

Legende	a		%SA = % Statische Aktionen	%DA = 100% - %SA
	b		FDS = Kraft-Dauer - Punkte für statische Aktionen	FFD = Kraft-Häufigkeit - Punkte für dynamische Aktionen
	c		GS' = Modifi. Griffpunkte für statische Aktionen (Griff × %SA)	GD = Griffpunkte für dynamische Aktionen
			%FLS = Prozentsatz der statischen Aktionen im Kraftniveau	%FLD = Prozentsatz der dynamischen Aktionen im Kraftniveau
			SC = Statischer Anteil	DC = Dynamischer Anteil
			FDGS = Summe der statischen Anteile	FFGD = Summe der dynamischen Anteile

Kraft [N]	Berechnung stat.				Statische Aktionen (s/min)					Greifbeding.			Dynamische Aktionen (reale Akt./min)							Berechnung dyn.					
	FDS	GS'	%FLS	SC	≥45	30	20	10	5	3	0	2	4	2	10	15	20	25	30	35	≥40	FFD	GD	%FLD	DC
0 – 5					1	1	0	0	0	0	abc			0	0	0	1	2	3	4	7				
> 5 – 20					4	2	1	1	0	0	ab	bc		0	0	1	2	3	4	6	9				
> 20 – 35					7	5	3	2	1	1	ab	b	c	0	1	2	3	4	6	8	12				
> 35 – 90					11	8	5	3	2	1	a	b	b	1	2	3	5	7	9	12	18				
> 90 – 135					16	11	7	4	3	2	a	ab	b	2	3	5	7	9	12	15	24				
> 135 – 225					21	14	10	6	4	3	a	a	b	4	5	6	8	11	14	20	32				
> 225 – 300					28	18	12	8	5	4	a	a	b	5	6	7	9	12	16	26	40				

20a $FDGS = \sum SC_i$ 100% $FFG = FDGS + FFGD$ FFG $\%DA = \sum FLD_i$ $FFGD = \sum DC_i$ %DA

Hand- / Arm- / Schulterhaltungen (Zeitanteil der ungünstigsten Haltung von Handgelenk/Ellbogen/Schulter berücksichtigen)

20b	Handgelenk (Rad/ul, Flex/Exten)	Ellbogen (Pronation/Supin., Flex/Exten)	Schulter (Flexion/Extension, Abduktion)				
							
	Bei Aktionen auf oder über Schulterhöhe ohne Abstützung oder mit ungünstiger Körperhaltung Punkte verdreifachen!						
Haltungspunkte	10% 0	25% 0,5	33% 1	50% 2	65% 3	85% 4	PP

Zusatzfaktoren

20c	Ungeeignete Handschuhe (welche die Handhabung beeinträchtigen) müssen für über die Hälfte der Zeit verwendet werden	2	<input type="checkbox"/>
	Arbeitsbewegungen implizieren Rückschläge mindestens 2 Mal pro Minute (z. B. Hämmern auf harter Oberfläche)	2	<input type="checkbox"/>
	Arbeitsbewegungen implizieren Rückschläge (Hand wird als Werkzeug benutzt), mindestens 10 Mal pro Stunde	2	<input type="checkbox"/>
	Arbeit bei Kälte oder Kühlung (unter 0° C), über die Hälfte der Zeit oder mehr	2	<input type="checkbox"/>
	Arbeit mit vibrierenden Werkzeugen, über ein Drittel der Zeit oder mehr	2	<input type="checkbox"/>
	Verwendung von stark vibrierenden Werkzeugen	4	<input type="checkbox"/>
	Die verwendeten Werkzeuge verursachen Kompressionen der Haut (Rötungen, Schwielen, Blasen etc.)	2	<input type="checkbox"/>
	Präzisionsaufgaben (Aufgaben mit einer räumlichen Genauigkeit von < 2-3 mm), über die Hälfte der Zeit oder mehr	2	<input type="checkbox"/>
	Zwei oder mehr Zusatzfaktoren treten gleichzeitig und über die ganze Zeit hinweg auf	3	<input type="checkbox"/>
	Zusatzfaktorenpunkte (den höchsten auftretenden Wert wählen)	=	AF

Dauer der repetitiven Tätigkeiten

20d	Nettodauer [min/Schicht]	60	90	180	300	420	≥480	+			
	Zeitanteilspunkte	1	1,5	3	5	7	8				
	Arbeitsorganisation	Arbeitsunterbrechungen jederzeit möglich		Unterbrechungen möglich innerhalb vorgegebener Rahmenbedingungen		Unterbrechungen führen zu Prozessunterbrechung					
	Organisationspunkte	0		1		2					
	Pausen (≥ 8 min) [#Schicht]	0	1	2	3	4	5			6	≥7
	Pausenpunkte	3	2	1	0	-1	-2			-3	-4
	Zykluszeit ≤ 30 s Zykluszeit > 30 s	0		-0,5		-1				-1,5	
Dauerpunkte	=							DP			

Gesamtbewertung der Belastung der oberen Extremitäten bei repetitiven Tätigkeiten

20 ((a) Kraft-Häufigkeit-Griff **FFG** + (b) Haltungspunkte **PP** + (c) Zusatzfaktorenpunkte **AF**) × (d) Dauerpunkte **DP** = **Obere Extremitäten**