

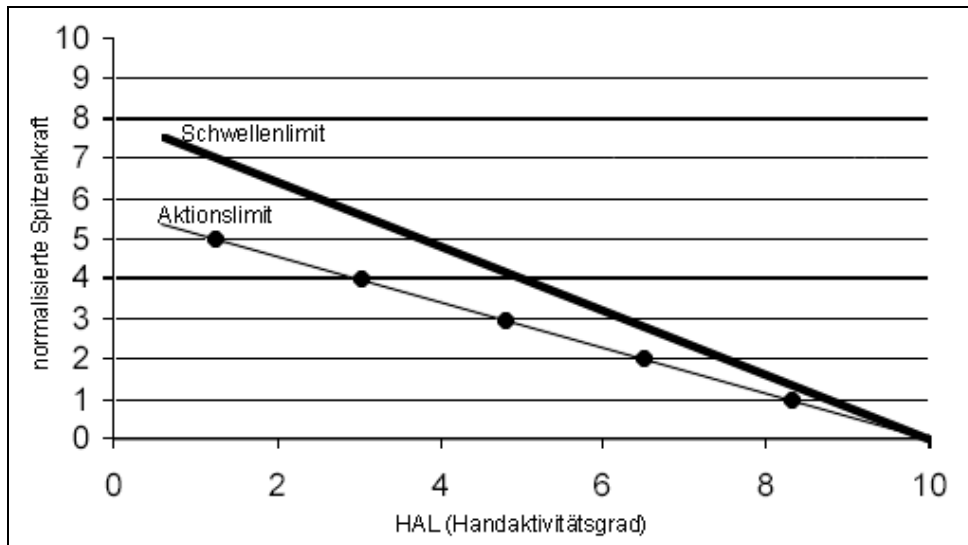
Hand Activity Level Threshold Limit Values (HAL TLVs) ¹

Die Hand Activity Level Threshold Limit Values (HAL TLVs) wurden von der American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) auf der Basis epidemiologischer, psychophysikalischer und biomechanischer Studien erarbeitet [1]. Diese Methode zielt auf Berufe, die durch die Durchführung einer einzigen Aufgabe für mindestens vier Stunden pro Tag gekennzeichnet sind. Diese eine Arbeitsaufgabe beinhaltet ähnliche Bewegungsabläufe und wiederholte Kraftanwendungen im Sinne repetitiver Arbeit. In den HAL TLVs gehen die durchschnittliche Aktivität der Hand (Abszisse im Diagramm auf Seite 2 oben) und die von der Hand aufgebrauchte Spitzenkraft (Ordinate im Diagramm) als entscheidende Größen der Arbeitsbedingungen ein.

Die Werte unterhalb des Aktionslimits (dünne Linie mit Punkten) sollen die Kombinationen dieser beiden Arbeitsbedingungen beschreiben, denen nahezu alle Arbeitnehmer wiederholt ausgesetzt sein können, ohne gesundheitlichen Schaden davon zu tragen. Eine zweite Grenzwertgerade, das Schwellenlimit (dicke Linie), kennzeichnet die oberhalb liegenden Koordinaten für Kombinationen von Kraft und Handaktivität, die mit einer signifikant erhöhten Prävalenz von MSD einhergehen. Die Grenzwerte beziehen sich allerdings einschränkend auf die distale, obere Extremität, also den Ellenbogen, Unterarm, Hand und Finger mit den entsprechenden muskuloskelettalen Strukturen und Krankheitsbildern. Zwischen den beiden Grenzlinien wird ein Bereich eingeschlossen, der Arbeitsbedingungen beschreibt, die in regelmäßigen Abständen kontrolliert und überwacht werden sollten. Einem Ampelschema entsprechend könnten die Arbeitsbedingungen mit Werten unterhalb des Aktionslimits

¹ Auszug aus dem BGIA-Report 2/2007 „Muskel-Skelett-Erkrankungen der oberen Extremität“

als akzeptabel (grün), zwischen den beiden Grenzlinien als kontrollbedürftig (gelb) und oberhalb des Schwellenlimits als veränderungsbedürftig (rot) eingestuft werden.



Aktionslimit:

Diese Linie markiert die Kombination von Werten für Kraft und Handaktivität, ab deren Erreichen oder Überschreiten Kontrollen und Überwachungen empfohlen werden.

Schwellenlimit:

Diese Linie markiert die Kombination von Werten für die Kraft und die Handaktivität, deren Erreichen oder Überschreiten mit einer signifikant erhöhten Prävalenz von Muskel-Skelett-Erkrankungen einhergehen.

Um für eine Aufgabe den Wert zu ermitteln und mit den Grenzwerten zu vergleichen, müssen die beiden Parameter „Handaktivität“ und die „durch die Hand aufgebrachte Spitzenkraft“ bestimmt werden. Dazu soll die Arbeit zunächst für eine Dauer, die mehrere Arbeitszyklen umfasst, beobachtet werden. Dieser Zeitabschnitt soll für die durchschnittliche Aktivität repräsentativ sein. Zu Zwecken der Dokumentation und/oder zur vergleichenden Beurteilung durch weitere Untersucher werden Videoaufnahmen empfohlen.

Zur Schätzung der durchschnittlichen Aktivität der Hand wird dem Untersucher eine Zahlenskala ähnlich der Skala nach *Borg* an die Hand gegeben (siehe Seite 3 oben). Eine zweite Möglichkeit, die Handaktivität richtig einzuordnen, besteht in der Bestimmung des „duty cycle“ (prozentualer Zeitanteil eines Arbeitszyklus, in dem die Kraft größer ist als 5 % der Maximalkraft) und der Frequenz, mit der die Spitzenkraft auf-

gewendet wird. Aus einer Tabelle kann daraus der korrespondierende Handaktivitätsgrad abgelesen werden.

Richtlinien zur Einschätzung des HAL (Hand activity level, Handaktivitätsgrad)

HAL	Beschreibung
0	Hand meist untätig, keine regelmäßigen Kraftaufwendungen
2	gleich bleibende, auffallende, lange Pause oder sehr langsame Bewegungen
4	langsame, regelmäßige Bewegungen/Kraftaufwendungen, häufig kurze Pausen
6	regelmäßige Bewegungen/Kraftaufwendungen, seltene Pausen
8	schnelle, regelmäßige Bewegungen/Kraftaufwendungen, keine regelmäßigen Pausen
10	schnelle, regelmäßige Bewegungen mit der Schwierigkeit, den Takt zu halten oder andauernde Kraftaufwendung

Tabelle zur Bestimmung des HAL (Hand activity level, Handaktivitätsgrad)

Frequenz der Kraftaufwendungen in s ⁻¹	Dauer der Kraftaufwendungen in s	Zeitanteil des Arbeitszyklus, in dem die Kraft 5 % der maximalen Kraft überschreitet			
		0 bis 20 %	20 bis 40 %	40 bis 60 %	60 bis 80 %
0,125	8,0	1	1	-	-
0,25	4,0	2	2	3	-
0,5	2,0	3	4	5	5
1,0	1,0	4	5	5	6
2,0	0,5	-	5	6	7

HAL (1 bis 10) steht in Beziehung zu der Frequenz, mit der Kraft aufgewendet wird, und dem Zeitanteil des Arbeitszyklus, in dem die Kraft 5 % der maximalen Kraft überschreitet.

Die im Arbeitszyklus mit der Hand aufgewendete Spitzenkraft wird ebenfalls auf eine Skala von 0 bis 10 normiert, was einer Skala von 0 bis 100 % der Kraft einer Referenzpopulation entspricht. Zum einen kann die Spitzenkraft durch einen geübten Beobachter oder durch den bzw. die Arbeitnehmer selbst mittels der Skala nach *Borg*

taxiert werden (siehe Seite 4). Zum anderen können Messinstrumentarien oder in Einzelfällen biomechanische Berechnungen zur Bestimmung der genormten Spitzenkraft dienen. Schließlich definieren die ermittelten Werte in dem Koordinatensystem eines Diagramms einen Punkt (siehe Seite 2 oben). Seine Lage zu den Grenzwertlinien stellt den Vergleich zu den Grenzwerten her und führt zu der Veranlassung weiterer Untersuchungen und Kontrollen, Arbeitsplatzumgestaltungen oder anderen Maßnahmen.

Tabelle zur Abschätzung des normalisierten Spitzenwertes für den empfundenen Kraftaufwand

Skala des empfundenen Kraftaufwandes nach <i>Borg</i>	
Punktwert	Beschreibung
0	gar kein Kraftaufwand
0,5	sehr, sehr geringer Kraftaufwand (gerade feststellbar)
1	geringer Kraftaufwand
2	geringer Kraftaufwand (leicht)
3	mäßiger Kraftaufwand
4	
5	großer Kraftaufwand
6	
7	sehr großer Kraftaufwand
8	
9	
10	sehr, sehr großer Kraftaufwand (beinahe maximal)

Literatur

[1] Hand Activity Level Threshold Limit Values (HAL TLVs®). Hrsg.: American Conference of Governmental Industrial Hygienists ACGIH 2001