

Körperkräfte des Menschen

Teil 5: Maximale statische Aktionskräfte, Werte

DIN
33411-5

ICS 13.180

Physical strength of man — Part 5: Maximal isometric action forces, values

Forces physiques de l'homme — Partie 5: Forces d'action statiques maximales, valeurs

Inhalt

	Seite
Vorwort	1
1 Anwendungsbereich	2
2 Normative Verweisungen	2
3 Definitionen	2
4 Werte für maximale statische Aktionskräfte	2
4.1 Allgemeine Hinweise	2
4.2 Perzentilwerte für maximale statische Aktionskräfte	2
4.3 Anwendung der Kraftwerte	2
4.4 Beschreibung der Probandenkollektive	23
Anhang A (informativ) Anwendungsbeispiele	24
Anhang B (informativ) Literaturhinweise	25

Vorwort

DIN 33411 „Körperkräfte des Menschen“ besteht aus folgenden Teilen:

Teil 1: „Begriffe, Zusammenhänge, Bestimmungsgrößen“

Teil 2: „Zulässige Grenzwerte von Aktionskräften der Arme“ (z. Z. Entwurf)

Teil 3: „Maximal erreichbare statische Aktionsmomente männlicher Arbeitspersonen an Handrädern“

Teil 4: „Maximale statische Aktionskräfte (Isodynien)“

Teil 5: „Maximale statische Aktionskräfte, Werte“

Die in dieser Norm aufgeführten Daten entstammen dem Verbundforschungsprojekt „Körperkräfte des Menschen“, das vom Lehrstuhl für Ergonomie der Technischen Universität München (LfE) und vom Institut für Arbeitswissenschaft der Technischen Hochschule Darmstadt (IAD) durchgeführt und vom Bundesministerium für Forschung und Technologie unter dem Kennzeichen 01HK725 gefördert wurde.

Fortsetzung Seite 2 bis 25

Normenausschuß Ergonomie (FNErg) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt Werte für statische Aktionskräfte von weiblichen und männlichen Mitarbeitern, die im gewerblichen Bereich arbeiten, fest.

Zweck dieser Festlegungen ist es, dem Konstrukteur und Arbeitsgestalter Kenntnisse zu vermitteln über maximale statische Aktionskräfte, die auf Betriebsmittel (z. B. Stellteile, Werkzeuge, Griffe, Lasten) übertragen werden können.

Der Anwender dieser Norm kann daraus keinerlei Aussagen über erträgliche oder zumutbare Arbeitsbedingungen ableiten.

Die angegebenen Werte gelten nicht für Mitarbeiter, die im muskulo-skelettalen Bereich bezüglich der aufgeführten Kraftmeßfälle leistungsgemindert sind. Für diesen Personenkreis liegen zur Zeit keine Daten vor.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

DIN 33411-1

Körperkräfte des Menschen — Begriffe, Zusammenhänge, Bestimmungsgrößen

DIN 33411-3

Körperkräfte des Menschen — Maximal erreichbare statische Aktionsmomente männlicher Arbeitspersonen an Handrädern

DIN 33411-4

Körperkräfte des Menschen — Maximale statische Aktionskräfte (Isodynien)

3 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die in DIN 33411-1 angegebenen Definitionen.

4 Werte für maximale statische Aktionskräfte

4.1 Allgemeine Hinweise

Die Tabellen 2 bis 18 enthalten Daten für maximale statische Aktionskräfte in Abhängigkeit von Kraftangriffspunkt,

Kraftrichtung, Kraftrichtungssinn sowie Körperstellung und Körperhaltung. Die Definition der Körperstellungen und -haltungen können den Piktogrammen und Beschreibungen der Tabelle 1 entnommen werden. Beispielhafte Hinweise für die Anwendung der Daten finden sich im informativen Anhang A. Hinweise über maximal erreichbare statische Aktionsmomente an Handrädern finden sich in DIN 33411-3. Die Mittelwerte maximaler statischer Aktionskräfte im Bewegungsraum der Arme (Isodynien) werden in DIN 33411-4 beschrieben.

Die Probandenkollektive, an denen die Daten ermittelt wurden, sind in Tabelle 19 detailliert beschrieben.

4.2 Perzentilwerte für maximale statische Aktionskräfte

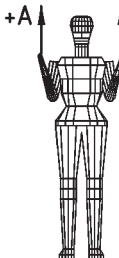
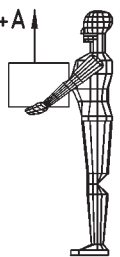
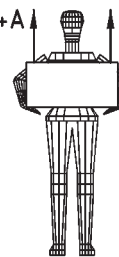
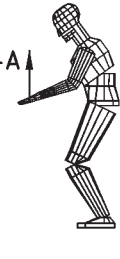
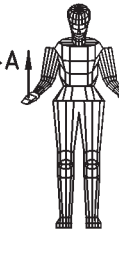
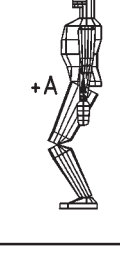
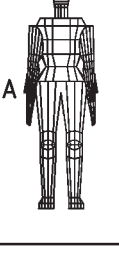
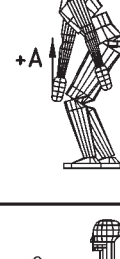
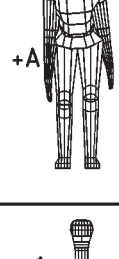
Für unterschiedliche Körperstellungen und Körperhaltungen sind in den Tabellen 2 bis 18 jeweils das 5., 10., 15., 50. und 95. Perzentil der statischen Aktionskraft angegeben. Der Kraftwert des 5. Perzentils bedeutet, daß nur 5 % der gemessenen Werte für die maximale statische Aktionskraft unter diesem unteren Grenzwert liegen. Für das 95. Perzentil der maximalen statischen Aktionskraft gilt entsprechend, daß nur 5 % der gemessenen Werte über diesem oberen Grenzwert liegen. Für das 50. Perzentil gilt, daß 50 % der gemessenen Werte für die maximale statische Aktionskraft über oder unter diesem Median liegen.

4.3 Anwendung der Kraftwerte

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die nachfolgend aufgeführten Werte für maximale statische Aktionskräfte Ausführbarkeitsgrenzen charakterisieren. Der Anwender dieser Norm kann daraus keinerlei Aussagen über erträgliche oder zumutbare Arbeitsbedingungen ableiten. Die perzentilierten Kraftwerte kennzeichnen somit lediglich die Variabilität der maximalen Leistungskapazität bei der kurzfristigen Ausübung statischer Aktionskräfte.

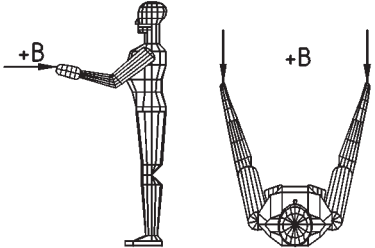
Eine Orientierung am Kraftwert des 5. Perzentils kann dabei ebenso sinnvoll sein wie eine Orientierung am 95. Perzentil. Soll eine statische Aktionskraft von einem möglichst großen Personenkreis ausgeübt werden können, so ist eine Orientierung an den unteren Perzentilen zweckmäßig, wobei das jeweilige Nutzerkollektiv (Frauen, Männer, Frauen und Männer) zu berücksichtigen ist. Für Arbeitsplätze, an denen ausschließlich Frauen bzw. Männer arbeiten, sind die Kraft-Perzentile von Frauen bzw. Männern der Auslegung zugrunde zu legen. Für Arbeitsplätze, an denen Frauen und Männer eingesetzt sind, sollten die Kraft-Perzentile von Frauen angewendet werden. Für die Festlegung der Festigkeit von Betriebsmitteln gegen Dauer- oder Gewaltbruch sollte sich der Konstrukteur sinnvollerweise am 95. Perzentil der statischen Aktionskraft von Männern orientieren.

Tabelle 1: Verzeichnis der dargestellten Kraftausübungsfälle

Kraftrichtung			Körperstellung, Körperhaltung	Kraftausübungsart; Geschlecht	Siehe Tabelle
		+ A (senkrecht nach oben)	Stehen aufrecht, Füße nebeneinander	beidhändig senkrechte Griffe; männlich	Tabelle 2
			Stehen, frei	beidhändig Stapelkasten-Um- oder Unterfassen; weiblich oder männlich	Tabelle 3
			Stehen, Rumpf und Beine gebeugt, Füße nebeneinander	beidhändig waagerechte Griffe; männlich	Tabelle 4
			Stehen, Rumpf aufrecht, Beine gebeugt, Füße nebeneinander	einhändig oder beidhändig waagerechte Griffe; männlich	Tabelle 5
			Stehen, frei	einhändig waagerechter Griff; weiblich oder männlich	Tabelle 6
		- A (vertikal nach unten)	Stehen aufrecht, Füße nebeneinander	beidhändig senkrechte Griffe; männlich	Tabelle 7
(fortgesetzt)					

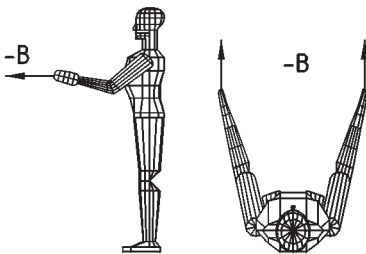
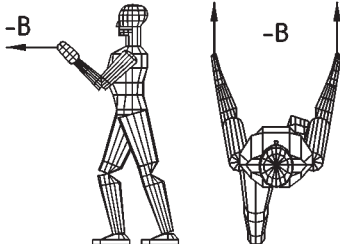
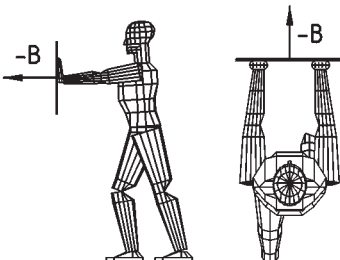
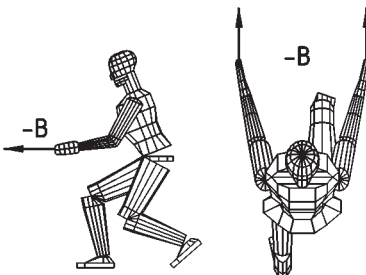
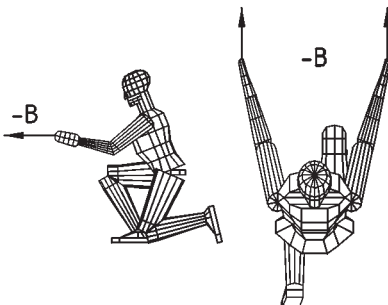
(fortgesetzt)

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Krafttrichtung	Körperstellung, Körperhaltung	Kraftausübungsart; Geschlecht	Siehe Tabelle
	Stehen aufrecht, Füße nebeneinander, definierte oder freie Armhaltung	beidhändig senkrechte Griffe; männlich	Tabelle 8 definierte Armhaltung
			Tabelle 9 freie Armhaltung
	Stehen, Füße nebeneinander oder in Schritttrichtung		Tabelle 10
	Stehen, frei	beidhändig waagerechter Griff; weiblich oder männlich	Tabelle 11
	Hocken, Füße in Schrittstellung	beidhändig senkrechte Griffe; männlich	Tabelle 12
	Knien, Schrittstellung, bevorzugtes Knie abgestützt		Tabelle 13

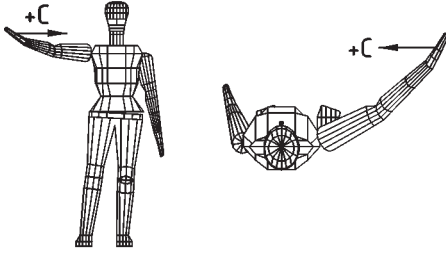
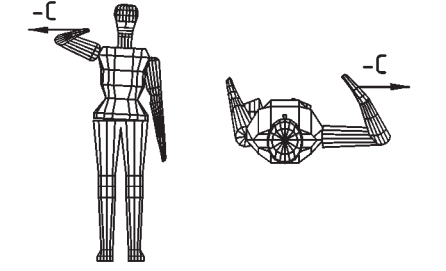
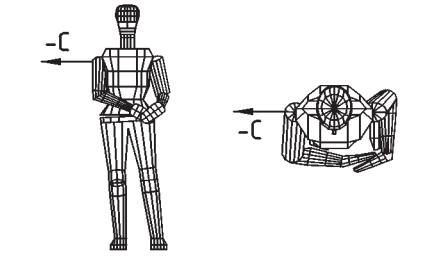
(fortgesetzt)

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Kraftrichtung		Körperstellung, Körperhaltung	Kraftausübungsart; Geschlecht	Siehe Tabelle
	– B (horizontal, parallel zur Körpersymmetrieebene vorwärts drücken)	Stehen aufrecht, Füße nebeneinander, definierte oder freie Armhaltung	beidhändig senkrechte Griffe; männlich	Tabelle 14 definierte Armhaltung
				Tabelle 9 freie Armhaltung
		Stehen, Füße nebeneinander oder in Schrittstellung	beidhändig senkrechte Griffe; männlich	Tabelle 15
		Stehen, frei	beidhändig senkrechte Metallplatte; weiblich oder männlich	Tabelle 11
		Hocken, Füße in Schrittstellung	beidhändig senkrechte Griffe; männlich	Tabelle 16
		Knien, Schrittstellung bevorzugtes Knie abgestützt		Tabelle 13
(fortgesetzt)				

(fortgesetzt)

Tabelle 1 (abgeschlossen)

Krafttrichtung	Körperstellung, Körperhaltung	Kraftausübungsart; Geschlecht	Siehe Tabelle
	+ C (horizontal, senkrecht zur Körper- symmetrie- ebene hin)	einhändig senkrechter Griff; männlich	Tabelle 17
	- C (horizontal, senkrecht von der Körper- symmetrie- ebene weg)		
	- C (horizontal, senkrecht von der Körper- symmetrie- ebene weg)	Stehen, Rumpf seitlich geneigt Schulterdrücken an seitliche Metallplatte; männlich	Tabelle 18

Maximale statische Aktionskräfte in Kraftrichtung $\pm A$

Tabelle 2: Körperstellung Stehen, Beine gestreckt, Rumpf aufrecht, beidhändige Kraftausübung an senkrechten Griffen, Seitenwinkel $\beta = 15^\circ$, Fußstellung nebeneinander, Probandenkollektiv 1

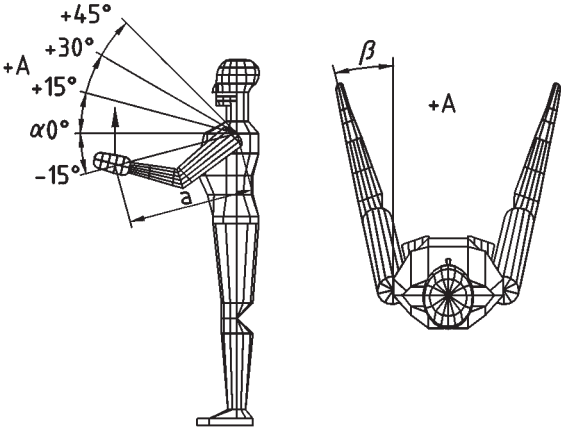
						
Kraftrichtung	Armreichweite a %	Kraftperzentile	Kraftwerte N Höhenwinkel α			
			- 15°	+ 15°	+ 30°	+ 45°
+ A (vertikal nach oben)	40	5.	394	430	374	341
		10.	432	452	390	392
		15.	442	470	426	397
		50.	572	578	531	490
		95.	755	830	761	684
	60	5.	311	340	274	265
		10.	385	385	337	311
		15.	392	420	373	321
		50.	607	546	476	433
		95.	833	787	696	656
	80	5.	288	307	233	259
		10.	343	342	302	277
		15.	381	367	345	331
		50.	595	515	459	474
		95.	1009	768	757	696

**Tabelle 3: Körperstellung Stehen, Körperhaltung frei, beidhändige Kraftausübung am Stapelkasten
(Breite 560 mm), Probandenkollektive 2 und 3**

Einfassung Unterfassung Maße in Millimeter				
Kraftrichtung	Kraftangriffshöhe mm	Kraftperzentile	Kraftwerte N Geschlecht	
			weiblich	männlich
+ A (vertikal nach oben)	1350 Einfassung	5. 10. 15. 50. 95.	123 134 144 186 268	268 305 323 417 570
	1100 Unterfassung	5. 10. 15. 50. 95.	153 176 190 248 353	353 393 419 541 784
	750 Einfassung	5. 10. 15. 50. 95.	294 345 375 528 985	642 739 821 1274 1868
	500 Unterfassung	5. 10. 15. 50. 95.	284 339 363 507 724	617 718 774 990 1329
	400 Einfassung	5. 10. 15. 50. 95.	281 326 349 490 770	603 687 762 1108 1651
	150 Unterfassung	5. 10. 15. 50. 95.	256 301 338 470 689	587 678 736 971 1324