

DIN 45679**DIN**

ICS 13.160

Ersatz für
DIN V 45679:1998-10**Mechanische Schwingungen –
Messung und Bewertung der Greif- und Andruckkräfte zur Beurteilung
der Schwingungsbelastung des Hand-Arm-Systems**

Mechanical vibration –

Measurement and evaluation of the grip and feed forces for assessing the exposure of the hand-arm system to vibration

Vibrations mécaniques –

Mesure et évaluation des forces de préhension et de pression pour apprécier l'exposition du système main-bras aux vibrations

Gesamtumfang 15 Seiten

Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen.....	4
3 Begriffe	4
4 Formelzeichen und Indizes	6
5 Anforderungen an die Messeinrichtung.....	7
5.1 Allgemeines	7
5.2 Andruckkraft-Messeinrichtung.....	7
5.3 Greifkraft-Messeinrichtung	7
6 Messbedingungen	7
7 Durchführung der Messung.....	8
8 Auswertung der Messergebnisse	8
9 Berechnung der ankopplungskraftabhängigen frequenzbewerteten Beschleunigung	9
10 Bildung des ankopplungskraftabhängigen Schwingungsgesamtwerts und der Tages-Schwingungsbelastung	10
11 Messbericht	10
Anhang A (informativ) Beispiele für Messeinrichtungen	11
Literaturhinweise	14

Vorwort

Diese Norm ist im Gemeinschaftsausschuss NALS/VDI C 7 „Schwingungseinwirkung auf den Menschen“ erarbeitet worden.

Änderungen

Gegenüber DIN V 45679:1998-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) der Vornormcharakter wurde aufgehoben;
- b) die Kenngrößen ankopplungskraftabhängiger Schwingungsgesamtwert und ankopplungskraftabhängige Tages-Schwingungsbelastung wurden ergänzt;
- c) Hinweise auf Normen wurden aktualisiert.

Frühere Ausgaben

DIN V 45679: 1998-01, 1998-10

Einleitung

Eine besondere Schwierigkeit stellt die terminologische Trennung der verschiedenen Kräfte dar, die vom Hand-Arm-System übertragen werden oder auf es einwirken können, z. B. Greifkraft, Lenkkraft, Führungskraft, Vorschubkraft, Zugkraft, Andruckkraft. Insbesondere die Letztgenannte ist mehrdeutig, wenn sie nicht in derselben Richtung wie der Vorschub wirkt. Bis zu einer Klärung dieser terminologischen Schwierigkeiten wird fe als Index zur Bezeichnung der Andruckkraft verwendet, abgeleitet aus englisch feed force, obwohl auch pushing force möglich wäre (siehe dazu ISO 5805 und ISO 15230).

Zur exakten Ermittlung der Schwingungsbelastung des Hand-Arm-Systems durch eine handgehaltene oder handgeführte Maschine oder eines Stellelements muss direkt an der Einleitungsstelle in das Hand-Arm-System gemessen werden. Da dies aus technischen Gründen nicht machbar ist, werden die Schwingungen am Griff der Maschine oder des Stellelements gemessen.

Bei Messungen am Griff der Maschine hat die Ankopplung der Hand an die Maschine bzw. das Stellelement einen erheblichen Einfluss auf das Messergebnis und die Belastung des Hand-Arm-Systems. So bewirkt eine stärkere Ankopplung eine Abnahme der gemessenen Beschleunigungswerte am Griff, da auf das Hand-Arm-System mehr Energie übertragen wird. Zusätzlich können sich weitere Faktoren (z. B. thermische und ergonomische) auf die Schwingungsbelastung der Bedienungsperson auswirken.

Um den oben genannten Einflüssen Rechnung zu tragen, wird bei Schwingungsmessungen die Messung der Ankopplungskräfte durchgeführt. Die ankopplungskraftabhängige frequenzbewertete Beschleunigung ersetzt dann die frequenzbewertete Beschleunigung a_{hw} in bestehenden Normen.

Arbeitsplatzmessungen zur Messung und Bewertung der auf den Menschen einwirkenden mechanischen Schwingungen sollen zukünftig den Einfluss der Ankopplungskräfte des Hand-Arm-Systems an den Griff der Maschine oder an das Stellelement berücksichtigen. Die Ankopplungskräfte beeinflussen zum einen die gemessenen Schwingungswerte der Maschine, zum anderen die Belastung des Hand-Arm-Systems erheblich.

Bei der überwiegenden Anzahl der handgeführten Geräte liegt die Ankopplungskraft zwischen 80 N und 200 N. Für diese Geräte liegt der Ankopplungsfaktor zwischen 0,85 und 1,1 (also Korrektur um einen Wert zwischen –15 % und +10 %) und damit im Bereich der Messunsicherheit. Eine Beurteilung der Ankopplungskräfte wird daher hier nur in besonderen Fällen notwendig sein. Bei solchen handgeführten Maschinen und für die Messungen an Lenkrädern, bei denen nur geringe Ankopplungskräfte (< 80 N) zu erwarten sind, hat die Messung oder auch Abschätzung der Ankopplungskräfte jedoch einen relevanten Einfluss auf die Beurteilung der Belastung.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt zur Messung der Greif- und Andruckkräfte und zur Bewertung der ankopplungsabhängigen Schwingungsbelastung des Hand-Arm-Systems am Arbeitsplatz.

Dieses Dokument legt die Anforderungen an Messeinrichtungen zur Erfassung der Andruck- und Greifkräfte fest, die bei der Bedienung handgehaltener und handgeführter Maschinen und von Stellelementen aufgebracht werden. Weiterhin wird die Durchführung der Messung der Ankopplungskräfte beschrieben.

Mit Hilfe der bei Arbeitsplatzmessungen ermittelten Kräfte wird eine ankopplungsabhängige Bewertung (Korrektur) des Effektivwerts der frequenzbewerteten Beschleunigung a_{hw} vorgenommen. Sie ist daher in Ergänzung zu den geltenden Normen zur Messung und Beurteilung von Hand-Arm-Schwingungsbelastungen anzuwenden.

Bei der Ermittlung von Schwingungskennwerten von Maschinen kann diese Norm zur Messung von Kontrollparametern hinzugezogen werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN EN ISO 8041, *Schwingungseinwirkung auf den Menschen — Messeinrichtung*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Andruckkraft

F_{fe}
Kraft, die von der Bedienungsperson je Hand ausgehend auf die Maschine wirkt und nicht innerhalb der Ankopplungsfläche der Hand kompensiert wird

ANMERKUNG Siehe Bild 1.

3.2

Greifkraft

F_{gr}
zangenartig wirkende Kraft, die von der Hand der Bedienungsperson beim Umschließen des Griffs ausgeübt und innerhalb der Hand durch die entgegengerichtet wirkende Greifkraft kompensiert wird

ANMERKUNG Siehe Bild 2.

3.3

Ankopplungskraft

F_{cp}

Summe aus dem arithmetisch gemittelten Wert der Andruckkraft F_{fe} und der Greifkraft F_{gr} (betragsmäßige Addition):

$$F_{cp} = \overline{F}_{fe} + \overline{F}_{gr} \quad (1)$$

ANMERKUNG 1 Da sich die akuten Wirkungen der Greifkraft und der Andruckkraft auf das Hand-Arm-System unter Schwingungsbelastung nicht unterscheiden lassen, werden in dieser Norm die beiden Anteile gleichgewichtet zusammengefasst.

ANMERKUNG 2 Die Ankopplungskraft des Hand-Arm-Systems an die Maschine oder das Stellelement wird in dieser Norm vereinfacht durch zwei Kräfte definiert: die Andruckkraft und die Greifkraft. Die Anteile der Halte- und Führungskräfte werden nicht explizit erfasst. Sie sind in Abhängigkeit der Arbeitsrichtung durch Andruck- und Greifkräfte weitgehend berücksichtigt.

3.4

Ankopplungsfaktor

c_{cp}

vom Betrag der Ankopplungskraft F_{cp} abhängiger Faktor der frequenzbewerteten Beschleunigung a_{hw}

ANMERKUNG 1 Mittels dieser Größe wird die ankopplungskraftabhängige frequenzbewertete Beschleunigung a_{hwF} berechnet (siehe 3.5).

ANMERKUNG 2 Für Ankopplungskräfte F_{cp} von 20 N bis 200 N sind in dieser Norm Ankopplungsfaktoren c_{cp} festgelegt (siehe Bild 3).

ANMERKUNG 3 Die frequenzbewertete Beschleunigung a_{hw} wird nach DIN EN ISO 8041 ermittelt.

3.5

ankopplungskraftabhängige frequenzbewertete Beschleunigung

a_{hwF}

mit dem Ankopplungsfaktor c_{cp} korrigierte frequenzbewertete Beschleunigung a_{hw}

ANMERKUNG Siehe Abschnitt 9.

3.6

ankopplungskraftabhängiger Schwingungsgesamtwert

a_{hvf}

aus der ankopplungskraftabhängigen frequenzbewerteten Beschleunigung gebildeter Schwingungsgesamtwert a_{hv}

ANMERKUNG 1 Jede der drei Schwingungsrichtungen kann um die Ankopplungskraft korrigiert sein.

ANMERKUNG 2 Die in der vorliegenden Norm für die frequenzbewertete Beschleunigung beschriebene Vorgehensweise kann unter der Voraussetzung gleicher Gewichtung aller drei Schwingungsrichtungen (siehe Anmerkung 1 in 3.6) auch direkt für den Schwingungsgesamtwert angewendet werden.

3.7

ankopplungskraftabhängige Tages-Schwingungsbelastung

$A(8)_F$

aus ankopplungskraftabhängigen Schwingungsgesamtwerten gebildete Tages-Schwingungsbelastung