

# DIN EN ISO 5349-2:2001-12 (D)

## Mechanische Schwingungen – Messung und Bewertung der Einwirkung von Schwingungen auf das Hand-Arm-System des Menschen – Teil 2: Praxisgerechte Anleitung zur Messung am Arbeitsplatz (ISO 5349-2:2001); Deutsche Fassung EN ISO 5349-2:2001

---

| Inhalt   | Seite |
|--|-------|
| Vorwort .....  | 2     |
| Einleitung .....   | 3     |
| 1 Anwendungsbereich .....  | 3     |
| 2 Normative Verweisungen .....   | 3     |
| 3 Begriffe und Formelzeichen .....   | 4     |
| 3.1 Begriffe .....   | 4     |
| 3.1.1 Maschine, bei der das Werkstück mit der Hand gehalten wird .....                   | 4     |
| 3.1.2 handgeführte Maschine .....  | 4     |
| 3.1.3 handgehaltenes Werkstück .....   | 4     |
| 3.1.4 handgehaltene Maschine .....   | 4     |
| 3.1.5 eingesetztes Werkzeug .....  | 4     |
| 3.1.6 Tätigkeit .....  | 4     |
| 3.1.7 Bedienperson .....   | 4     |
| 3.1.8 Maschinenbetrieb .....   | 4     |
| 3.1.9 Werkstück .....  | 4     |
| 3.2 Formelzeichen .....  | 5     |
| 4 Zu ermittelnde Größen .....  | 5     |
| 5 Vorbereitung der Messdurchführung .....  | 5     |
| 5.1 Allgemeines .....  | 5     |
| 5.2 Auswahl der Tätigkeiten, die einer Messung zu unterziehen sind .....                 | 5     |
| 5.3 Organisation der Messungen .....   | 6     |
| 5.4 Dauer der Schwingungsmessungen .....   | 7     |
| 5.4.1 Messung während der regulären Arbeit .....   | 7     |
| 5.4.2 Simulierter Arbeitsvorgang .....   | 8     |
| 5.5 Ermittlung der Dauer der Schwingungseinwirkung an einem Tag .....                    | 8     |
| 6 Messung der Schwingungen .....   | 9     |
| 6.1 Messeinrichtung .....  | 9     |
| 6.1.1 Allgemeines .....  | 9     |
| 6.1.2 Beschleunigungsaufnehmer .....   | 9     |
| 6.1.2.1 Allgemeines .....  | 9     |
| 6.1.2.2 Schwingungsamplitude .....   | 9     |
| 6.1.2.3 Frequenzbereich .....  | 9     |
| 6.1.2.4 Einfluss der Masse .....   | 10    |
| 6.1.2.5 Umgebungsbedingungen .....   | 10    |
| 6.1.3 Messort .....  | 10    |
| 6.1.4 Ankopplung der Beschleunigungsaufnehmer .....                                      | 10    |
| 6.1.4.1 Allgemeines .....  | 10    |
| 6.1.4.2 Ankopplung an Flächen mit elastischem Überzug .....                              | 11    |
| 6.1.4.3 Ankopplung an Griffe oder Greifstellen aus leichtem, nachgiebigem Material ..... | 11    |

|  |  |           |
|--|--|-----------|
| 6.1.5  | Masse des Schwingungsaufnehmers.....   | 11        |
| 6.1.6  | Messung aller drei Komponenten.....  | 11        |
| 6.1.7  | Messung der Komponenten gleichzeitig und nacheinander .....  | 12        |
| 6.1.8  | Frequenzbewertung.....   | 12        |
| 6.1.9  | Verwendung von Datenaufzeichnungsgeräten .....   | 13        |
| 6.1.10   | Messbereich .....  | 13        |
| 6.1.11   | Mittelungsdauer .....  | 13        |
| 6.2  | Quellen der Messunsicherheit bei Schwingungsmessungen .....  | 13        |
| 6.2.1  | Leistungsstecker .....   | 13        |
| 6.2.2  | Elektromagnetische Störungen.....  | 13        |
| 6.2.3  | Triboelektrischer Effekt.....  | 14        |
| 6.2.4  | Nullpunktverschiebung.....   | 14        |
| 6.3  | Funktionskontrolle und Nachprüfung der Messkette .....   | 14        |
| 6.3.1  | Regelmäßige Funktionskontrolle .....   | 14        |
| 6.3.2  | Routinemäßige Nachprüfung des Messsystems.....   | 14        |
| 7  | Unsicherheit bei der Ermittlung der Tages-Schwingungsbelastung .....   | 15        |
| 7.1  | Unsicherheit bei der Messung der Beschleunigung .....  | 15        |
| 7.2  | Unsicherheit bei der Messung der Einwirkungsdauer .....  | 15        |
| 7.3  | Erfassung der Messunsicherheit .....   | 15        |
| 8  | Berechnung der Tages-Schwingungsbelastung .....  | 16        |
| 9  | Ergebnisbericht .....  | 16        |
| <b>Anhang A (informativ) Beispiele für Messorte .....</b>  |  |           |
| A.1  | Einleitung.....  | 18        |
| A.2  | In Normen zur Schwingungskennwertermittlung verwendete Messorte.....   | 18        |
| <b>Anhang B (informativ) Ermittlung der Schwingungsbelastung über Zeitspannen, die länger als ein Tag sind .....</b> |  |           |
| B.1  | Einleitung.....  | 25        |
| B.2  | Abschätzung der typischen Tages-Schwingungsbelastung, wenn sich die Schwingungseinwirkung von Tag zu Tag ändert..... | 25        |
| B.3  | Vorgehen, wenn nicht an jedem Werktag Schwingungseinwirkungen erfolgen .....   | 25        |
| <b>Anhang C (informativ) Mechanische Filter .....</b>  |  |           |
| C.1  | Allgemeines.....   | 26        |
| C.2  | Auswahl .....  | 26        |
| C.3  | Verwendung in Richtungen quer zur Schlagrichtung .....   | 26        |
| <b>Anhang D (informativ) Hinweise zur Ankopplung von Beschleunigungsaufnehmern .....</b>                             |  |           |
| D.1  | Einleitung.....  | 27        |
| D.2  | Ankopplungsverfahren .....   | 27        |
| D.2.1  | Ankopplung über Gewindestift (anschrauben) .....   | 27        |
| D.2.2  | Ankleben.....  | 28        |
| D.2.3  | Klemmvorrichtungen.....  | 28        |
| D.2.4  | In der Hand gehaltene Adapter.....   | 29        |
| <b>Anhang E (informativ) Beispiele zur Berechnung der Tages-Schwingungsbelastung .....</b>                           |  |           |
| E.1  | Einleitung.....  | 30        |
| E.2  | Beispiele bei Benutzung einer einzigen Maschine.....   | 30        |
| E.2.1  | Lange Messdauer bei ununterbrochenem Maschinenbetrieb .....  | 30        |
| E.2.2  | Lange Messdauer bei Maschinenbetrieb mit Unterbrechungen.....  | 31        |
| E.2.3  | Kurze Messdauer bei Maschinenbetrieb mit Unterbrechungen .....   | 32        |
| E.2.4  | Festgelegte Messdauer bei Maschinenbetrieb mit Einzelstößen oder Stoßfolgen .....                                    | 33        |
| E.3  | Beispiel für die Ermittlung der Schwingungen, wenn mehr als nur eine Maschine benutzt wird.....                      | 34        |
| <b>Literaturhinweise .....</b>   |  | <b>35</b> |