

# DIN EN ISO 20270:2023-12 (D)

Akustik - Charakterisierung von Körperschall- und Schwingungsquellen - Indirekte Messung von blockierten Kräften (ISO 20270:2019); Deutsche Fassung EN ISO 20270:2022

---

| Inhalt   | Seite |
|--|-------|
| Europäisches Vorwort.....                                    | 7     |
| Vorwort.....   | 8     |
| Einleitung.....  | 9     |
| 1 Anwendungsbereich.....                                     | 11    |
| 2 Normative Verweisungen.....                                | 11    |
| 3 Begriffe.....  | 11    |
| 4 Auswahl von Freiheitsgraden (DOFs).....                    | 17    |
| 4.1 Allgemeines.....   | 17    |
| 4.2 Quelle-Empfänger-Grenzfläche.....                        | 17    |
| 4.3 Kontaktfreiheitsgrade.....                               | 18    |
| 4.4 Indikatorfreiheitsgrade.....                             | 18    |
| 4.4.1 Allgemeines.....                                       | 18    |
| 4.4.2 Alle Indikatorfreiheitsgrade im Kontaktbereich.....    | 19    |
| 4.4.3 Kein Indikatorfreiheitsgrad im Kontaktbereich.....     | 19    |
| 4.4.4 Einige Indikatorfreiheitsgrade im Kontaktbereich.....  | 19    |
| 4.5 Validierungsfreiheitsgrade.....                          | 19    |
| 5 Prüfanordnung.....   | 19    |
| 5.1 Allgemeines.....   | 19    |
| 5.2 Repräsentativität des Empfängers.....                    | 20    |
| 5.3 Auslegung des Prüfempfängers.....                        | 20    |
| 5.4 Vermeidung von sekundären Geräuschquellen.....           | 21    |
| 6 Messgeräte.....  | 21    |
| 6.1 Allgemeines.....   | 21    |
| 6.2 Multikanalmessdatenerfassungssystem.....                 | 21    |
| 6.3 Schwingungssensoren.....                                 | 21    |
| 6.4 Anregungsmittel.....                                     | 21    |
| 7 Durchführung der Prüfung.....                              | 22    |
| 7.1 Allgemeines.....   | 22    |
| 7.2 Prüfung im Betrieb.....                                  | 24    |
| 7.3 Übertragungsfunktionsprüfung.....                        | 24    |
| 7.3.1 Allgemeines.....                                       | 24    |
| 7.3.2 Direkte Übertragungsfunktionsmessung.....              | 25    |
| 7.3.3 Reziproke Übertragungsfunktionsmessung.....            | 25    |
| 7.4 Vorversuch mit künstlicher Anregung.....                 | 25    |
| 8 Analyseverfahren.....                                      | 25    |
| 9 Unsicherheiten und Validierung.....                        | 27    |
| 9.1 Allgemeines.....   | 27    |
| 9.2 On-Board-Validierung.....                                | 27    |
| 9.3 Vorläufige Validierung mittels künstlicher Anregung..... | 28    |
| 10 Prüfbericht.....  | 28    |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Anhang A (informativ) Beispiel eines Prüfberichts: Elektrischer Hinterachsantrieb in einem Personenkraftwagen; Transferpfadanalyse (TPA) und Schätzung der <i>in situ</i> blockierten Kräfte nach ISO 20270:2019</b> .....                                      | <b>30</b> |
| A.1 Allgemeine Informationen .....   | 30        |
| A.2 Prüfgegenstand.....  | 30        |
| A.3 Betriebszustand der Quelle .....   | 30        |
| A.4 Quelle-Empfänger-Grenzfläche .....   | 30        |
| A.5 Instrumentierung.....  | 32        |
| A.6 Ergebnisse .....   | 34        |
| <b>Anhang B (informativ) Prüfungen von Messdaten auf Gültigkeit</b> .....  | <b>37</b> |
| B.1 Prüfung auf gültige Betriebsdaten.....   | 37        |
| B.2 Prüfung der Übertragungsfunktionsdaten auf Gültigkeit.....   | 38        |
| B.3 Prüfung von Vektoren und Matrizen auf Selbstkonsistenz .....   | 38        |
| <b>Anhang C (informativ) Fallstudien</b> .....   | <b>39</b> |
| <b>Anhang D (informativ) Kriterien für die Auswahl von Indikator- und Validierungsfreiheitsgraden</b> .....  | <b>44</b> |
| <b>Anhang E (informativ) Vorhersage von Schall und Schwingungen</b> .....  | <b>49</b> |
| E.1 Allgemeines.....   | 49        |
| E.2 Vorhersage von Schwingungen.....   | 49        |
| E.3 Vorhersage des Schalldrucks .....  | 49        |
| E.4 Erhebung von Übertragungsfunktions(FRF)-Daten für die Vorhersage .....   | 50        |
| E.4.1 Allgemeines.....   | 50        |
| E.4.2 Direkte Messung.....   | 50        |
| E.4.3 Berechnung .....   | 50        |
| E.4.4 Unter Anwendung experimenteller dynamischer Teilstrukturierung.....  | 50        |
| <b>Literaturhinweise</b> .....   | <b>51</b> |
| <br>   |           |
| <b>Bilder</b>  |           |
| <b>Bild 1 — Prüfaufbau</b> .....   | <b>14</b> |
| <b>Bild 2 — Durchführung der Prüfung</b> .....   | <b>23</b> |
| <b>Bild A.1 — Bilder und schematische Draufsicht der Aufhängung des ERAD</b> .....   | <b>31</b> |
| <b>Bild A.2 — Darstellung der Quelle-Empfänger-Grenzfläche einschließlich der Punkte, an denen die blockierten Kräfte bestimmt wurden (rote Kreuze)</b> .....  | <b>31</b> |
| <b>Bild A.3 — Nahaufnahme der Quelle-Empfänger-Grenzfläche, die die Aluminiumwürfel an den Angriffspunkten 1 und 2 zeigt</b> .....   | <b>32</b> |
| <b>Bild A.4 — Nahaufnahme der Quelle-Empfänger-Grenzfläche, die die Aluminiumwürfel an den Angriffspunkten 3 und 4 zeigt</b> .....   | <b>32</b> |
| <b>Bild A.5 — FFT, Betrag und Phase, der blockierten Kräfte <math>f_{b11}</math>, <math>f_{b12}</math>, <math>f_{b13}</math> und <math>f_{b14}</math>, von oben nach unten</b> .....   | <b>34</b> |
| <b>Bild A.6 — FFT, Betrag und Phase, des On-Board-Validierungsmikrofons obv1 (oben) und des für die On-Board-Validierung verwendeten Beschleunigungsaufnehmers obv2 (unten)</b> .....  | <b>35</b> |
| <b>Bild A.7 — Übertragungsfunktionen, Betrag, Phase und Kohärenz, zwischen den vier Quelle-Empfänger-Grenzflächenpunkten <math>f_{b11}</math>, <math>f_{b12}</math>, <math>f_{b13}</math> und <math>f_{b14}</math> (jeweils von oben nach unten) zu obv2</b> ..... | <b>36</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Bild C.1 — Beschreibung des Bildes und der Legende .....</b>   | <b>40</b> |
| <b>Bild C.2 — Anschauungsmaterial.....</b>  | <b>41</b> |
| <b>Bild C.3 — Anschauungsmaterial.....</b>  | <b>42</b> |
| <b>Bild C.4 — Luftvakuumpumpe, montiert auf einer Stahlplatte mit Schwingungsisolatoren und instrumentierten Beschleunigungsaufnehmern in der Nähe der Schwingungsquelle .....</b>                        | <b>43</b> |
| <b>Bild D.1 — Skizze eines Versuchsaufbaus zur Messung der <i>in situ</i> blockierten Kräfte im Kontaktbereich zwischen einer Schwingungsquelle (2) und der verbleibenden Empfängerstruktur (3) .....</b> | <b>47</b> |
| <b>Bild D.2 — Skizze des rotierten On-Board-Validierungsfreiheitsgrades, wie für die Validierung mehrerer senkrechter blockierter Kräfte vorgeschlagen.....</b>   | <b>48</b> |
| <br><b>Tabellen</b>   |           |
| <b>Tabelle 1 — Einheiten der Messgrößen.....</b>  | <b>26</b> |
| <b>Tabelle A.1 — Informationen zu den Sensoren und zu ihrer Ausrichtung während der Prüfungen....</b>   | <b>33</b> |