

# DIN SPEC 45653:2017-04 (D/E)

Hochseewindparks - In-situ-Ermittlung der Einfügungsdämpfung schallreduzierender Maßnahmen im Unterwasserbereich; Text Deutsch und Englisch

Offshore wind farms - In-situ determination of the insertion loss of control measures underwater; Text in German and English

---

| Inhalt  | Seite |
|---|-------|
| Vorwort .....   | 4     |
| Einleitung .....  | 5     |
| 1 Anwendungsbereich.....  | 6     |
| 2 Normative Verweisungen .....  | 6     |
| 3 Begriffe .....  | 6     |
| 4 Einrichtung.....  | 9     |
| 4.1 Hydrophone und Analysegeräte .....  | 9     |
| 4.2 Analysesoftware .....   | 9     |
| 4.3 Kalibrierung.....   | 9     |
| 5 Verfahren.....  | 10    |
| 5.1 Allgemeine Bemerkungen .....  | 10    |
| 5.2 Vergleichbarkeit der Messungen .....  | 10    |
| 5.3 Störgeräusch .....  | 11    |
| 5.4 Messungen an einem einzelnen Pfahl (direktes Verfahren) .....   | 11    |
| 5.5 Messungen an zwei verschiedenen Pfählen (indirektes Verfahren).....   | 11    |
| 6 Messverfahren.....  | 12    |
| 6.1 Allgemeine Bemerkungen .....  | 12    |
| 6.2 Zeitliche Reihenfolge der Messungen .....   | 12    |
| 6.3 Messpositionen .....  | 12    |
| 6.3.1 Allgemeines .....   | 12    |
| 6.3.2 Anzahl der Hydrophone / Messpositionen .....  | 12    |
| 6.3.3 Messabstand.....  | 12    |
| 6.3.4 Messrichtung .....  | 12    |
| 6.3.5 Messtiefen .....  | 13    |
| 6.4 Beispiele für Messkonfigurationen .....   | 13    |
| 6.4.1 Allgemeines .....   | 13    |
| 6.4.2 Messkonfiguration 1 — Prüfung der radialsymmetrischen Wirkung.....  | 14    |
| 6.4.3 Messkonfiguration 2 – Prüfung der Tiefenabhängigkeit.....   | 15    |
| 6.4.4 Messkonfiguration 3 – Maßnahme mit radialsymmetrischer Wirkung, unabhängig von der jeweiligen Tiefe ..... | 15    |
| 6.5 Funktionsprüfung und Messbedingungen .....  | 16    |
| 6.6 Messgrößen und Begleitparameter.....  | 16    |
| 6.7 Datenaufzeichnung.....  | 17    |
| 7 Datenaufbereitung.....  | 17    |
| 7.1 Analysen .....  | 17    |
| 7.2 Korrektur von Hintergrundgeräuschen .....   | 17    |
| 7.3 Bestimmung des Einfügungsdämpfungsmaßes.....  | 18    |
| 7.3.1 Allgemeines .....   | 18    |
| 7.3.2 Fall 1 — Messung an einem Pfahl .....   | 19    |
| 7.3.3 Fall 2 — Messung an zwei verschiedenen Pfählen.....   | 19    |

|              |  |           |
|--------------|--|-----------|
| <b>7.4</b>   | <b>Unsicherheiten.....</b>                                   | <b>19</b> |
| <b>7.4.1</b> | <b>Allgemeines.....</b>                                      | <b>19</b> |
| <b>7.4.2</b> | <b>Messunsicherheit .....</b>                                | <b>19</b> |
| <b>7.4.3</b> | <b>Charakterisierung von Schallminderungssystemen.....</b>   | <b>19</b> |
| <b>7.5</b>   | <b>Schalldämpfung für Einzahlwert-Pegelgrößen .....</b>      | <b>20</b> |
| <b>8</b>     | <b>Berichtserstellung .....</b>                              | <b>20</b> |
| <b>8.1</b>   | <b>Formale Angaben in Berichten .....</b>                    | <b>20</b> |
| <b>8.1.1</b> | <b>Titelseite .....</b>                                      | <b>20</b> |
| <b>8.1.2</b> | <b>Gleichbleibende Angaben auf nachfolgenden Seiten.....</b> | <b>20</b> |
| <b>8.1.3</b> | <b>Unterschriften .....</b>                                  | <b>20</b> |
| <b>8.2</b>   | <b>Inhalte von Berichten .....</b>                           | <b>21</b> |
| <b>8.2.1</b> | <b>Inhaltliche Aufteilung.....</b>                           | <b>21</b> |
| <b>8.2.2</b> | <b>Anforderung zur Beschreibung der Messungen.....</b>       | <b>21</b> |
| <b>8.2.3</b> | <b>Anforderung zur Darstellung der Ergebnisse.....</b>       | <b>21</b> |
|              | <b>Anhang A (informativ) Beaufort-Wind-Skala .....</b>       | <b>23</b> |
|              | <b>Literaturhinweise .....</b>                               | <b>24</b> |

# Contents

|   | Page      |
|---|-----------|
| <b>Foreword .....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>Introduction.....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>1 Scope .....</b>  | <b>6</b>  |
| <b>2 Normative references .....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>3 Terms and definitions.....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>4 Instrumentation.....</b>   | <b>9</b>  |
| <b>4.1 Hydrophones and analysers .....</b>  | <b>9</b>  |
| <b>4.2 Analysis software.....</b>   | <b>9</b>  |
| <b>4.3 Calibration.....</b>   | <b>9</b>  |
| <b>5 Methods.....</b>   | <b>10</b> |
| <b>5.1 General remarks .....</b>  | <b>10</b> |
| <b>5.2 Comparability of measurements.....</b>   | <b>10</b> |
| <b>5.3 Background noise.....</b>  | <b>11</b> |
| <b>5.4 Measurements on one single pile (direct method) .....</b>  | <b>11</b> |
| <b>5.5 Measurements on two different piles (indirect method) .....</b>  | <b>11</b> |
| <b>6 Measurement procedure .....</b>  | <b>12</b> |
| <b>6.1 General remarks .....</b>  | <b>12</b> |
| <b>6.2 Chronological order of the measurements .....</b>  | <b>12</b> |
| <b>6.3 Measuring positions .....</b>  | <b>12</b> |
| <b>6.3.1 General .....</b>  | <b>12</b> |
| <b>6.3.2 Number of hydrophones / measuring positions .....</b>  | <b>12</b> |
| <b>6.3.3 Measuring distance .....</b>   | <b>12</b> |
| <b>6.3.4 Measuring direction .....</b>  | <b>12</b> |
| <b>6.3.5 Measuring depths .....</b>   | <b>13</b> |
| <b>6.4 Examples of measuring setups .....</b>   | <b>13</b> |
| <b>6.4.1 General .....</b>  | <b>13</b> |
| <b>6.4.2 Measuring setup 1 — Checking for a radial-symmetric effect .....</b>                                   | <b>14</b> |
| <b>6.4.3 Measuring setup 2 — Checking for dependence on depth .....</b>   | <b>15</b> |
| <b>6.4.4 Measuring setup 3 — Measure with radial-symmetric effect, independent of the respective depth.....</b> | <b>15</b> |
| <b>6.5 Functional test and measuring conditions .....</b>   | <b>16</b> |
| <b>6.6 Measuring quantities and accompanying parameters .....</b>   | <b>16</b> |
| <b>6.7 Data recording .....</b>   | <b>17</b> |
| <b>7 Data processing .....</b>  | <b>17</b> |
| <b>7.1 Analyses .....</b>   | <b>17</b> |
| <b>7.2 Background noise correction.....</b>   | <b>17</b> |
| <b>7.3 Determination of the insertion loss.....</b>   | <b>18</b> |
| <b>7.3.1 General .....</b>  | <b>18</b> |
| <b>7.3.2 Case 1 — Measurement on one pile .....</b>   | <b>19</b> |
| <b>7.3.3 Case 2 — Measurement on two different piles .....</b>  | <b>19</b> |
| <b>7.4 Uncertainties .....</b>  | <b>19</b> |
| <b>7.4.1 General .....</b>  | <b>19</b> |
| <b>7.4.2 Measurement uncertainty .....</b>  | <b>19</b> |
| <b>7.4.3 Characterization of noise mitigation systems.....</b>  | <b>19</b> |
| <b>7.5 Sound insulation for single value level quantities .....</b>   | <b>20</b> |

|              |  |           |
|--------------|--|-----------|
| <b>8</b>     | <b>Reporting.....</b>  | <b>20</b> |
| <b>8.1</b>   | <b>Formal information in the reports.....</b>                    | <b>20</b> |
| <b>8.1.1</b> | <b>Front page .....</b>  | <b>20</b> |
| <b>8.1.2</b> | <b>Recurring information on the following pages.....</b>         | <b>20</b> |
| <b>8.1.3</b> | <b>Signatures.....</b>   | <b>20</b> |
| <b>8.2</b>   | <b>Contents of the reports.....</b>                              | <b>21</b> |
| <b>8.2.1</b> | <b>Structuring of contents.....</b>                              | <b>21</b> |
| <b>8.2.2</b> | <b>Requirements on the description of the measurements .....</b> | <b>21</b> |
| <b>8.2.3</b> | <b>Requirements on the presentation of the results.....</b>      | <b>21</b> |
|              | <b>Annex A (informative) The Beaufort wind force scale .....</b> | <b>23</b> |
|              | <b>Bibliography.....</b>   | <b>24</b> |