

# DIN EN 16704-2-1:2017-03 (D)

## Bahnanwendungen - Oberbau - Sicherungsmaßnahmen während Gleisbauarbeiten - Teil 2-1: Allgemeine Lösungen und Technologien - Technische Anforderungen an Warnsysteme an Gleisen (TWS); Deutsche Fassung EN 16704-2-1:2016

---

| Inhalt  | Seite |
|---|-------|
| Europäisches Vorwort.....   | 4     |
| Einleitung .....  | 5     |
| 1 Anwendungsbereich.....  | 6     |
| 2 Normative Verweisungen .....  | 6     |
| 3 Begriffe .....  | 7     |
| 4 Funktionale Anforderungen .....   | 11    |
| 4.1 TWS-Arten .....   | 11    |
| 4.2 Allgemeine funktionale Anforderungen .....  | 12    |
| 4.2.1 Systemfestlegung.....   | 12    |
| 4.3 LOWS .....  | 14    |
| 4.3.1 Durch Sicherungsposten zu bedienendes Warnsystem (LOWS).....                          | 14    |
| 4.3.2 Durch Sicherungsposten zu bedienendes Warnsystem mit Einfluss-Funktion (LOWS-I) ..... | 15    |
| 4.4 ATWS .....  | 15    |
| 4.4.1 Automatisches Gleiswarnsystem ATWS.....   | 15    |
| 4.4.2 Automatisches Warnsystem mit Einfluss-Funktion (ATWS-I).....                          | 16    |
| 4.5 SCWS.....   | 16    |
| 4.5.1 Signalgesteuertes Warnsystem (SCWS) .....   | 16    |
| 4.5.2 Signalgesteuertes Warnsystem mit Einfluss-Funktion (SCWS-I).....                      | 17    |
| 5 Nichtfunktionale Anforderungen.....   | 17    |
| 5.1 Kommunikation .....   | 17    |
| 5.2 Zuverlässigkeit.....  | 17    |
| 5.3 Verfügbarkeit .....   | 17    |
| 5.4 Instandhaltbarkeit.....   | 17    |
| 5.5 Funktionale Sicherheit .....  | 18    |
| 5.6 Betriebslebensdauer.....  | 18    |
| 5.7 Nutzungssicherheit.....   | 18    |
| 5.8 Umwelt.....   | 18    |
| 5.8.1 Allgemeines.....  | 18    |
| 5.8.2 Schutz vor Staub und Wasser (IP-Codes).....   | 18    |
| 5.8.3 Verschmutzung .....   | 18    |
| 5.8.4 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).....   | 18    |
| 5.8.5 Energieversorgung.....  | 18    |
| 5.8.6 Externe Verbindungsstücke und Kabel.....  | 19    |
| 5.8.7 Höhenlage .....   | 19    |
| 5.8.8 Druckimpulse .....  | 19    |
| 5.8.9 Temperatur .....  | 19    |
| 5.8.10 Luftfeuchte.....   | 19    |
| 5.8.11 Wind .....   | 19    |
| 5.8.12 Schnee und Hagel .....   | 19    |
| 5.8.13 Eis .....  | 19    |
| 5.8.14 Sonnenstrahlung .....  | 19    |
| 5.8.15 Schutz vor Blitzschlag .....   | 20    |
| 5.8.16 Brandschutz .....  | 20    |

|  |   |    |
|--|---|----|
| 5.9  | Schwingungen und Stöße.....                                 | 20 |
| 5.9.1  | Allgemeines.....  | 20 |
| 5.9.2  | Schwingungen .....  | 20 |
| 5.9.3  | Stöße.....  | 20 |
| 5.10   | Maße, Masse, Handhabung.....                                | 20 |
| 5.11   | Steuerelemente des TWS.....                                 | 21 |
| 5.12   | Anzeige am TWS .....  | 21 |
| 5.13   | Technische Verarbeitungszeit .....                          | 22 |
| 5.14   | Energieversorgung und Energieverbrauch von TWS .....        | 22 |
| 5.15   | Warnung bei einer sicherheitskritischen Fehlfunktion .....  | 22 |
| 5.16   | Technische Erkennung .....                                  | 22 |
| 5.17   | Geschwindigkeitsbereich für Erkennungsbauteile.....         | 23 |
| 5.18   | TWS-Signal.....   | 23 |
| 5.18.1   | Akustisches TWS-Signal .....                                | 23 |
| 5.18.2   | Optische TWS-Signale .....                                  | 23 |
| 5.19   | Information durch Mensch-Maschine-Schnittstelle (HMI) ..... | 23 |
| 5.19.1   | Während des Betriebs .....                                  | 23 |
| 5.19.2   | Priorität der Informationen bei der HMI.....                | 24 |
| 5.19.3   | Entwicklung der HMI.....                                    | 24 |
| 5.20   | Datenerfassung/-aufzeichnung.....                           | 24 |
| 5.21   | Benutzerhandbuch .....                                      | 24 |
| 5.22   | Kennzeichnung .....   | 25 |
| 5.23   | Farbe.....  | 25 |
| Anhang A (normativ) Festlegung akustischer Warnsignale ..... |   | 26 |
| A.1  | Allgemeines.....  | 26 |
| A.2  | Schallkriterien für akustische TWS-Signale .....            | 26 |
| A.3  | Zeitliche Kriterien für akustische TWS-Signale .....        | 27 |
| Anhang B (normativ) Festlegung optischer TWS-Signale.....    |   | 28 |
| B.1  | Allgemeines.....  | 28 |
| Literaturhinweise .....                                      |   | 29 |