

# 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