

DIN EN 16704-2-1

ICS 93.100

**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**

Railway applications –

Track –

Safety protection on the track during work – Part 2-1: Common solutions and technologies –
Technical requirements for Track Warning Systems (TWS);

German version EN 16704-2-1:2016

Applications ferroviaires –

Voie –

Protection et sécurité durant des travaux sur la voie – Partie 2-1: Solutions communes et
technologie – Exigences relatives aux dispositifs d'annonce des circulations (TWS);

Version allemande EN 16704-2-1:2016

Gesamtumfang 32 Seiten

DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 16704-2-1:2016) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Unterausschuss NA 087-00-01-09 UA „Sicherheitsmaßnahmen während Gleisbauarbeiten“ im DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF).

Das Dokument beruht auf der Grundlage einer englischen Referenzfassung.

Deutsche Fassung

**Bahnanwendungen —
Oberbau —
Sicherungsmaßnahmen während Gleisbauarbeiten —
Teil 2-1: Allgemeine Lösungen und Technologien —
Technische Anforderungen an Warnsysteme an Gleisen (TWS)**

Railway applications —
Track —
Safety protection on the track during work —
Part 2-1: Common solutions and technologies —
Technical requirements for
Track Warning Systems (TWS)

Applications ferroviaires —
Voie —
Protection et sécurité durant des travaux sur la voie —
Partie 2-1: Solutions communes et technologie —
Exigences relatives aux dispositifs
d'annonce des circulations (TWS)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 6. August 2016 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

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

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 16704-2-1:2016) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 2017, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2017 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben.

Diese Europäische Norm ist ein Teil der Normenreihe EN 16704, *Bahnanwendungen — Oberbau — Sicherungsmaßnahmen während Gleisbauarbeiten*, wie nachfolgend angeführt:

- *Teil 1: Eisenbahngefährdungen und allgemeine Prinzipien zum Schutz ortsfester und ortsveränderlicher Baustellen*
- *Teil 2-1: Allgemeine Lösungen und Technologien — Technische Anforderungen an Warnsysteme an Gleisen (TWS)*
- *Teil 2-2: Allgemeine Lösungen und Technologie — Anforderungen an Absperrungen*
- *Teil 3: Fachkenntnisse des Personals bei Arbeiten neben oder in Gleisen*

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Der Zweck dieser Norm ist die Festlegung von Anforderungen an Gleiswarnsysteme (TWS, en: Track Warning Systems), die zur Warnung von Personen vor herannahenden Zügen und Schienenfahrzeugen während ihrer Arbeit auf oder in der Nähe von Gleisen eingesetzt werden.

TWS können in folgende Arten eingeteilt werden:

- LOWS (en: Lookout Operated Warning Systems) – durch Sicherungsposten zu bedienende Warnsysteme;
- ATWS (en: Automatic Track Warning Systems) – Automatische Warnsysteme;
- SCWS (en: Signal Controlled Warning Systems) – Signalgesteuerte Warnsysteme.

Jede Klasse kann als ein alleinstehendes Warnsystem eingesetzt werden oder als ein Warnsystem mit einer zusätzlichen Funktion, die herannahende Züge oder Schienenfahrzeuge beeinflussen kann. Beispielsweise LOWS-I, ATWS-I oder SCWS-I (-I: Einflussfunktion).

Diese Norm legt die Mindestsystemanforderungen an TWS fest.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt funktionale sowie nichtfunktionale Mindestanforderungen an Gleiswarnsysteme (TWS) fest, die Personen während ihrer Arbeit auf oder in der Nähe von Gleisen vor herannahenden Zügen und Schienenfahrzeugen warnen. Diese Systeme können zugleich über eine zusätzliche Funktion verfügen, die herannahende Züge und Schienenfahrzeuge beeinflussen kann. Der Einfluss könnte in einer Anhaltefunktion (Stoppfunktion), einem Vorbeifahren oder einer anderen Funktion bestehen.

Diese Europäische Norm gilt für:

- Systeme, Teilsysteme und Bestandteile von TWS einschließlich jener mit Software;
- neue TWS;
- die Neueinbindung (Integration) von Systemen, Teilsystemen und Bestandteilen in vorhandene TWS;
- Änderungen von TWS, die nach dieser Norm entwickelt wurden.

Es wird ebenfalls empfohlen, diese Norm auch für Einzelwarngeräte (z. B. einfache elektrische Signalhörner) anzuwenden.

Diese Europäische Norm gilt nicht für Folgendes:

- Gefährdungen durch Züge und Schienenfahrzeuge auf den Bahnstrecken während der Montage/Demontage von TWS;
- Gefährdungen, die sich aus der unsachgemäßen Anwendung von TWS ergeben;
- Gefährdungen, die sich aus dem unangemessenen Verhalten von Personen ergeben, die auf dem Gleis oder in Gleisnähe arbeiten;
- Gefährdungen, die sich aus der (unbefugten) Anwesenheit von Personen auf dem Gleis oder in Gleisnähe ergeben;
- CO₂-Hörner (Typhone), personenbediente, druckbetriebene Signalhörner, Flaggen, Sprengkörper oder Maschinenwarnsysteme nach UIC 644;
- nationale Sicherheitsbestimmungen zur Planung und zum Betrieb von TWS am Gleis.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 894-3:2000+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen — Teil 3: Stellteile*

EN 16704-1:2016, *Bahnanwendungen — Oberbau — Sicherungsmaßnahmen während Gleisbauarbeiten — Teil 1: Eisenbahngefährdungen und allgemeine Prinzipien zum Schutz ortsfester und ortsveränderlicher Baustellen*

EN 50121-4, *Bahnanwendungen — Elektromagnetische Verträglichkeit — Teil 4: Störaussendungen und Störfestigkeit von Signal- und Telekommunikationseinrichtungen*

EN 50125-3:2003, *Bahnanwendungen — Umweltbedingungen für Betriebsmittel — Teil 3: Umweltbedingungen für Signal- und Telekommunikationseinrichtungen*

EN 50126-1:1999, *Bahnanwendungen — Spezifikation und Nachweis von Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltbarkeit und Sicherheit (RAMS) — Teil 1: Grundlegende Anforderungen und genereller Prozess*

EN 50128, *Bahnanwendungen — Telekommunikationstechnik, Signaltechnik und Datenverarbeitungssysteme — Software für Eisenbahnsteuerungs- und Überwachungssysteme*

EN 50129, *Bahnanwendungen — Telekommunikationstechnik, Signaltechnik und Datenverarbeitungssysteme — Sicherheitsrelevante elektronische Systeme für Signaltechnik*

EN 50159, *Bahnanwendungen — Telekommunikationstechnik, Signaltechnik und Datenverarbeitungssysteme — Sicherheitsrelevante Kommunikation in Übertragungssystemen*

EN 60204-1, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1)*

EN 60529, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529)*

EN 61310-1, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 1: Anforderungen an sichtbare, hörbare und tastbare Signale (IEC 61310-1)*

EN ISO 12100, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsgrundsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 16704-1:2016 und die folgenden Begriffe.

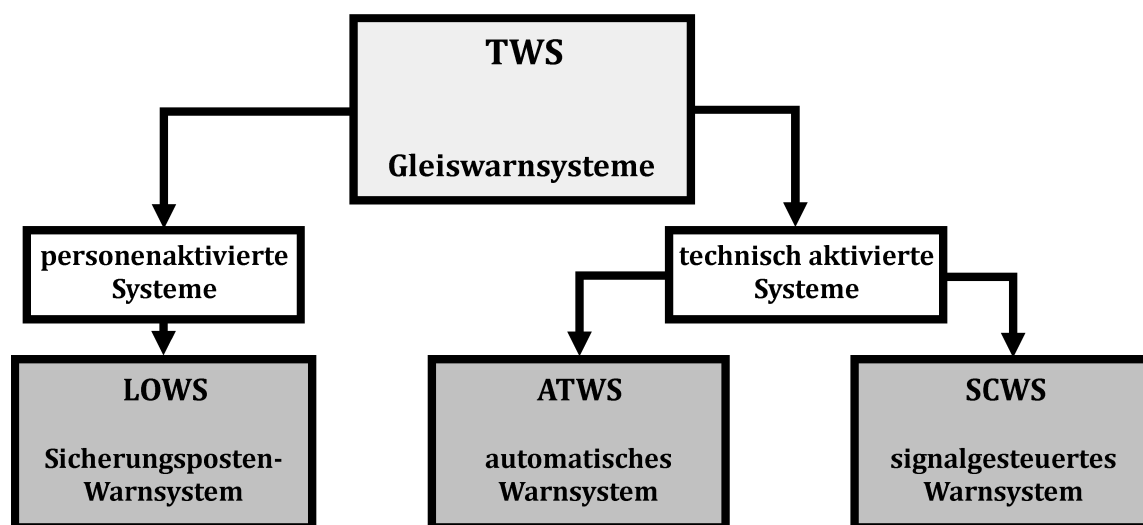


Bild 1 — Überblick über die Gruppe der TWS

3.1

Gleiswarnsystem

TWS

(en: Track Warning System)

System, das Warnungen vor herannahenden Zügen und Schienenfahrzeugen an Personen auf oder in der Nähe von Gleisen ausgibt. Diese Systeme können zugleich in der Lage sein, herannahende Züge und Schienenfahrzeuge zu beeinflussen. Der Einfluss könnte in einer Anhaltefunktion (Stoppfunktion), einem Vorbeifahren oder einer anderen Funktion bestehen

3.2

personenaktiviertes System

TWS, bei dem der Prozess zum Erkennen herannahender Züge und Schienenfahrzeuge von menschlicher Handlung abhängig ist

3.3

technisch aktiviertes System

TWS, bei dem der Prozess zum Erkennen herannahender Züge und Schienenfahrzeuge von menschlicher Handlung unabhängig ist

3.4

durch Sicherungsposten zu bedienendes Warnsystem

LOWS

(en: Lookout Operated Warning System)

TWS, das herannahende Züge und Schienenfahrzeuge mittels personenbedienter Erfassungseinheiten erkennt, einschließlich einer Wachsamkeitskontrolle für personenbediente Erfassungseinheiten

3.5

automatisches Gleiswarnsystem

ATWS

(en: Automatic Track Warning System)

TWS, das herannahende Züge und Schienenfahrzeuge durch technische Mittel (z.B. Schienenkontakt, Achszähler) erkennt

3.6

signalgesteuertes Warnsystem

SCWS

(en: Signal Controlled Warning System)

TWS, das herannahende Züge und Schienenfahrzeuge durch Daten aus dem Signalgebungssystem erkennt

3.7

TWS-Erfassung

Schritt oder Schritte innerhalb des Prozesses eines TWS, der (die) herannahende und/oder abfahrende Züge und Schienenfahrzeuge erkennt (erkennen)

3.8

TWS-Kommunikation

Schritt oder Schritte innerhalb des Prozesses eines TWS, der (die) die Kommunikation zwischen TWS-Funktionseinheiten (diese kann drahtgebunden und/oder drahtlos erfolgen) nach EN 50159 unterstützt (unterstützen)

3.9

TWS-Logik

Schritt oder Schritte innerhalb des Prozesses eines TWS, um die Eingabe zu verarbeiten und eine Warninformation für die Ausgabe zu generieren

3.10

TWS-Ausgabe

Schritt oder Schritte innerhalb des Prozesses eines TWS,

- a) um Personen durch ein TWS-Signal zu warnen und/oder
- b) um herannahende Züge und Schienenfahrzeuge zu beeinflussen

3.11

TWS-Signale

akustische und/oder optische Signale zur Warnung von Personen auf oder in der Nähe von Gleisen vor herannahenden Zügen und Schienenfahrzeugen