

E DIN EN 16730:2025-02 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2025-01-10

Bahnanwendungen - Oberbau - Gleis- und Weichenschwellen aus Beton mit Schwellensohlen; Deutsche und Englische Fassung prEN 16730:2025

Railway applications - Track - Concrete sleepers and bearers with under sleeper pads; German and English version prEN 16730:2025

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort.....	10
Einleitung	11
1 Anwendungsbereich.....	12
2 Normative Verweisungen	12
3 Begriffe	13
4 Symbole	16
5 Bauartzulassungsprüfungen und Prüfungen zur Qualitätssicherung.....	17
5.1 Allgemeines	17
5.2 Zusammenfassung der Bauartzulassungsprüfungen und Prüfungen zur Qualitätssicherung.....	17
5.3 Prüfungen von Schwellensohlen (USP) allein und von USP mit Betonblock.....	19
5.3.1 Zugfestigkeit von Schwellensohlenmaterial	19
5.3.2 Statischer und niederfrequenter dynamischer Bettungsmodul der USP an einem Betonblock mit geometrischer Schotterplatte (GBP)	20
5.3.3 Statischer und niederfrequenter dynamischer Bettungsmodul einer USP allein mit GBP	20
5.3.4 Höherfrequenter dynamischer Bettungsmodul der USP an einem Betonblock	21
5.3.5 Ermüdungsprüfung der USP an einem Betonblock im Schotter	22
5.3.6 Ermüdungsprüfung der an einem Betonblock angebrachten USP mit GBP	22
5.3.7 Stapelfähigkeit von Schwellen mit Schwellensohle, Prüfung der USP an einem Betonblock.....	22
5.3.8 Auswirkung von Temperaturschwankungen auf die an einem Betonblock angebrachte USP	23
5.3.9 Beständigkeit gegen weitere Umwelteinflüsse.....	24
5.4 Prüfungen von Gleis- und Weichenschwellen aus Beton ohne Schwellensohlen.....	24
5.5 Prüfungen der USP an Gleis- und Weichenschwellen aus Beton.....	24
5.5.1 Maße und Massen von Gleis- und Weichenschwellen mit USP	24
5.5.2 Haftfestigkeit durch Abreißen der an einer Gleis- und Weichenschwelle angebrachten USP	25
5.5.3 Ermüdungsprüfung der an einer Schwelle angebrachten USP.....	25
5.5.4 Umgebung und Ende der Lebensdauer	26
6 Zu liefernde Angaben	26
6.1 Allgemeines	26
6.2 Vom Kunden gelieferte Angaben.....	26
6.3 Angaben, die vom Lieferanten der Schwellen mit Schwellensohle zu liefern sind	27
6.3.1 Allgemeines	27
6.3.2 Vor den Bauartzulassungsprüfungen	28
6.3.3 Nach den Bauartzulassungsprüfungen.....	28
6.3.4 Vor dem ersten Produktionsstart.....	28
7 Regeln für die Verwendung von Gleis- und Weichenschwellen mit Schwellensohle	29
8 Qualitätskontrolle.....	29

9	Kennzeichnung, Beschriftung und Verpackung	29
Anhang A (normativ) Geometrische Schotterplatte (GBP)		
A.1	Konstruktion der geometrischen Schotterplatte	30
A.2	Material für die geometrische Schotterplatte	30
Anhang B (normativ) An einem Betonblock angebrachte Schwellensohle		
B.1	Konstruktion der an einem Betonblock angebrachten Schwellensohle	33
B.2	Grenzabweichungen der Schwellensohle an einem Betonblock	33
Anhang C (normativ) Statischer und niederfrequenter dynamischer Bettungsmodul der Schwellensohle an einem Betonblock oder der reinen Schwellensohle (USP alleine) einer mit geometrischer Schotterplatte		
C.1	Allgemeines	35
C.2	Statisches Prüfverfahren	35
C.2.1	Kurzbeschreibung	35
C.2.2	Prüfeinrichtung	35
C.2.3	Durchführung	36
C.2.4	Prüfbericht	39
C.3	Prüfverfahren für den niederfrequenten dynamischen Bettungsmodul	39
C.3.1	Kurzbeschreibung	39
C.3.2	Prüfeinrichtung	39
C.3.3	Durchführung	40
C.3.4	Prüfbericht	42
Anhang D (normativ) Ermüdungsprüfung der Schwellensohle an einem Betonblock		
D.1	Kurzbeschreibung	43
D.2	Prüfeinrichtung	43
D.3	Durchführung	44
D.4	Prüfbericht	46
Anhang E (normativ) Haftfestigkeit durch Abreißen der Schwellensohle von einer Gleis- und Weichenschwelle		
E.1	Kurzbeschreibung	47
E.2	Prüfeinrichtung	47
E.3	Durchführung	47
E.4	Prüfbericht	49
Anhang F (normativ) Datenblatt		
F.1	Datenblatt 1 (bezüglich der Werkstoffe der Schwellensohle)	51
F.2	Datenblatt 2 (für Gleis- und Weichenschwellen mit Schwellensohle)	53
Anhang G (informativ) Allgemeine Bauartzulassungsprüfungen und Prüfungen zur Qualitätssicherung für die Schwellensohle und die Schwelle mit Schwellensohle		
54		
Anhang H (informativ) Höherfrequenter dynamischer vertikaler Bettungsmodul der Schwellensohle an einem Betonblock		
H.1	Kurzbeschreibung	56
H.2	Prüfanordnung	56
H.2.1	Prüfanordnung für das direkte Verfahren	56
H.2.2	Schwellensohle an einem Betonblock	58
H.2.3	Umgebungstemperatur bei der Prüfung	58
H.2.4	Schwingungsgeschwindigkeit bei der Prüfung	58
H.3	Prüfverfahren und Beurteilung der Prüfung	58
H.3.1	Allgemeines	58
H.3.2	Verlustfaktor η	59
H.3.3	Verhältnis der höherfrequenten dynamischen Steifigkeiten κ_H (80 Hz)	60
H.4	Prüfbericht	60
Anhang I (informativ) Ermüdungsprüfung der Schwellensohle an einem Betonblock mit geometrischer Schotterplatte		
I.1	Kurzbeschreibung	61

I.2	Prüfeinrichtung.....	61
I.3	Durchführung.....	62
I.4	Prüfbericht.....	64
Anhang J (informativ) Stapelfähigkeit von Schwellen mit Schwellensohle		65
J.1	Kurzbeschreibung.....	65
J.2	Prüfeinrichtung.....	65
J.3	Durchführung.....	66
J.4	Prüfbericht	66
Anhang K (informativ) Statischer und niederfrequenter dynamischer Bettungsmodul der Schwellensohlen an einer Gleis- oder Weichenschwelle aus Beton mit geometrischer Schotterplatte (GBP)		68
K.1	Allgemeines.....	68
K.2	Statisches Prüfverfahren	68
K.2.1	Prüfeinrichtung.....	68
K.2.2	Durchführung	70
K.2.3	Prüfbericht	72
K.3	Prüfverfahren für den niederfrequenten dynamischen Bettungsmodul.....	73
K.3.1	Kurzbeschreibung.....	73
K.3.2	Prüfeinrichtung.....	73
K.3.3	Durchführung	74
K.3.4	Prüfbericht	75
Anhang L (informativ) Prüfung des Ermüdungsverhaltens der Schwellensohle an einer Schwelle — Verfahren 1		77
L.1	Kurzbeschreibung.....	77
L.2	Prüfeinrichtung.....	77
L.3	Durchführung	79
L.4	Prüfbericht	81
Anhang M (informativ) Prüfung des Ermüdungsverhaltens der Schwellensohle an einer Schwelle — Verfahren 2		82
M.1	Kurzbeschreibung.....	82
M.2	Prüfeinrichtung.....	82
M.3	Durchführung	83
M.4	Prüfbericht	84
Anhang N (informativ) Auswirkung von Temperaturschwankungen auf die an einem Betonblock angebrachte USP.....		86
N.1	Kurzbeschreibung.....	86
N.2	Prüfeinrichtung.....	86
N.3	Durchführung	86
	Prüfbericht.....	88
	Literaturhinweise	90
 Bilder		
Bild 1	— Beispiel für eine frequenzabhängige Bettungsmodul-Kurve (mit und ohne Vorbelastung)	21
Bild A.1	— Zeichnung der GBP	31
Bild A.2	— Zeichnung der GBP	32
Bild B.1	— Schwellensohle auf einem Betonblock.....	34
Bild C.1	— Prüfanordnung	36

Bild C.2 — Lastzykluskurve	38
Bild C.3 — Kurven des niederfrequenten dynamischen Bettungsmoduls	41
Bild D.1 — Prüfanordnung.....	44
Bild E.1 — Beispiel einer geschraubten Metallplatte.....	48
Bild E.2 — Lage der Stellen für die Abreißprüfung der Schwellensohle, die vollständig die Unterseite der Betonschwelle bedeckt.....	49
Bild E.3 — Lage der Stellen für die Abreißprüfung der Schwellensohle, die teilweise die Unterseite der Betonschwelle bedeckt.....	49
Bild G.1 — Allgemeiner Prozess.....	55
Bild H.1 — Direktes Verfahren zur Messung des Transferbettungsmoduls.....	58
Bild I.1 — Prüfanordnung	62
Bild J.1 — Prüfanordnung	66
Bild K.1 — Prüfanordnung.....	70
Bild K.2 — Lastzykluskurve.....	71
Bild K.3 — Kurven des niederfrequenten dynamischen Bettungsmoduls.....	75
Bild L.1 — Prüfanordnung	79
Bild M.1 — Prüfanordnung.....	83
Bild N.1 — Klimazyklen	87
Bild N.2 — Lage der 3 Abreißprüfungen an Schwellensohlen.....	88

Tabellen

Tabelle 1 — Symbole	16
Tabelle 2 — Indizes der Symbole.....	17
Tabelle 3 — Prüfungen von Schwellensohlen (USP) allein und von USP mit Betonblock.....	18
Tabelle 4 — Prüfungen von Gleis- und Weichenschwellen aus Beton ohne Schwellensohlen	19
Tabelle 5 — Prüfungen der USP an Gleis- und Weichenschwellen aus Beton.....	19
Tabelle C.1 — Drücke für die Messung der statischen und der niederfrequenten dynamischen Steifigkeit und des Bettungsmoduls.....	37
Tabelle D.1 — Höchstlasten für die Ermüdungsprüfung F_{max} (kN).....	45
Tabelle H.1 — Drücke (in N/mm ²) für die dynamische höherfrequente Vertikalsteifigkeit und den Bettungsmodul.....	59

Tabelle I.1 — Drücke p_{\max} (in N/mm²) für die Ermüdungsprüfung.....	63
Tabelle K.1 — Drücke für die Messung der statischen und der niederfrequenten dynamischen Steifigkeit und des Bettungsmoduls.....	71
Tabelle L.1 — Statische und dynamische Lasten für die Ermüdungsprüfung der Schwellensohle an einer Gleisschwelle ($F_{\text{pre}} \pm F_{\text{test}}$).....	79
Tabelle M.1 — Höchstlast (F_{\max}) für das alternative Verfahren zur Prüfung des Ermüdungsverhaltens der Schwellensohle an einer Schwelle	83