

DIN EN 16432-2:2017-10 (D)

Bahnanwendungen - Feste Fahrbahn-Systeme - Teil 2: Systementwurf, Teilsysteme und Komponenten; Deutsche Fassung EN 16432-2:2017

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Symbole und Abkürzungen	9
5 Allgemeines.....	14
5.1 Festes Fahrbahn-System, Teilsysteme und Komponenten.....	14
5.2 Teilsystemkonfiguration	15
5.2.1 FF-System mit kontinuierlicher Lagerung und eingebetteten Schienen.....	15
5.2.2 FF-System mit Einzelstützpunkten	15
6 Systemauslegung	16
6.1 Festlegung der Systemkriterien	16
6.2 Systemsicherungsplan	17
6.3 Systemintegration.....	17
6.4 Vertikale Gleissteifigkeit	17
6.5 Gleislagestabilität.....	18
6.6 Lastverteilung und -übertragung durch Teilsysteme und Komponenten	18
6.6.1 Grundsätze.....	18
6.6.2 Berechnungsschritte	19
6.6.3 Bestimmung der Kräfte (Schienenstützpunktlasten) zwischen den Teilsystemen Schienenbefestigungssystem und Tragkonstruktion (Fertigteil oder Fahrbahn)	20
6.6.4 Belastung des Fertigteils und Lastverteilung.....	21
6.6.5 Bemessung der Fahrbahn	21
6.7 Belastung des Unterbaus	24
6.8 Übergänge.....	24
7 Schienen	25
8 Schienenbefestigungssysteme	25
8.1 Allgemeines.....	25
8.2 Stützpunktstand.....	25
8.3 Regulierung.....	25
9 Fertigteilelemente.....	25
9.1 Allgemeines.....	25
9.2 Generelle Entwurfskriterien	26
9.2.1 Für den allgemeinen Entwurf bereitzustellende Daten.....	26
9.2.2 Bemessung einzelner Fertigteilelemente.....	26
9.3 Herstellungsverfahren	26
9.3.1 Allgemeine Anforderungen.....	26
9.3.2 Aushärtung.....	27
9.3.3 Oberflächenbeschaffenheit.....	27
9.3.4 Kennzeichnung.....	27
9.4 Qualitätskontrolle.....	27
9.4.1 Allgemeines.....	27

9.4.2	Qualitätskontrolle während der Bauartzulassungsprüfungen	27
9.4.3	Qualitätskontrolle während der Herstellung	28
9.5	Betonschwellen, Weichenschwellen und Betonblöcke.....	28
9.6	Fertigteilplatten und -rahmen	29
9.6.1	Einteilung.....	29
9.6.2	Bemessung.....	30
9.6.3	Materialien	31
9.6.4	Geometrische Toleranzen	31
9.6.5	Lagerung, Handhabung, Transport und Installation vor Ort	32
9.7	Füllschicht	33
10	Fahrbahnen (geschichtete Struktur)	33
10.1	Allgemeines.....	33
10.2	Betonfahrbahnen	33
10.2.1	Anwendung	33
10.2.2	Materialien	33
10.2.3	Funktionale Anforderungen	34
10.3	Asphaltfahrbahnen.....	37
10.3.1	Anwendung	37
10.3.2	Bemessungsprinzipien	37
10.3.3	Geometrische Anforderungen.....	37
10.3.4	Asphaltmaterialien und Mischungsentwürfe.....	38
10.3.5	Materialien für die Deckschicht	38
10.3.6	Anforderungen an Schichten	38
10.4	Ungebundene, hydraulisch gebundene und bitumengebundene Tragschichten.....	39
10.4.1	Anwendung	39
10.4.2	Hydraulisch gebundene Tragschicht	39
10.4.3	Zementgebundene Tragschicht (CTB).....	40
10.4.4	Beton-Tragschicht.....	40
10.4.5	Bitumenhaltige Tragschicht	40
10.4.6	Ungebundene Tragschicht.....	40
11	Zwischenschichten.....	41
11.1	Funktionen der Zwischenschichten	41
11.2	Auswirkungen von Zwischenschichten auf das FF-System.....	42
Anhang A (informativ) Vertikale Fahrzeuglast		43
A.1	Verteilung der vertikalen Verkehrslast und Berechnung der Schienenstützpunktlasten.....	43
A.1.1	Allgemeines.....	43
A.1.2	Schienenstützpunktlast P_0 (in N)	43
A.1.3	Schienenstützpunktlast P_j (in N) durch Radlasten Q_j (in N)	45
A.2	Biegemoment der Schiene und Schienenfußspannung	46
A.2.1	Biegemoment der Schiene M_0 (in Nmm)	46
A.2.2	Schienenfußspannung σ_0 (in N/mm ²)	46
Anhang B (informativ) Bemessungsberechnungen für Gleistragplatten, Fahrbahnen, Rahmen und Balken.....		47
B.1	Allgemeines.....	47
B.1.1	Einleitung.....	47
B.1.2	Effektive Dicke der Fahrbahn h_1 (in mm).....	48
B.1.3	Bettungsmodul k (in N/mm ³)	49
B.1.4	Tragfähigkeit des Balkens oder der Gleistragplatte/Fahrbahndecke, aufgelagert auf einer zement- oder bitumenhaltigen Tragschicht.....	52
B.1.5	Gleistragplatte auf Winklerbasis (Westergaard): Biegemomente in Längs- und Querrichtung sowie durch Schienenstützpunktlasten erzeugte Biegezugspannungen.....	55
B.1.6	Balken nach Winklerbasis (Zimmermann): Biegemoment in Längsrichtung und Zugspannung durch Schienenstützpunktlasten	61
B.1.7	Kritische Biegezugspannung in Längsrichtung	65

B.1.8	Kritische Biegezugspannung in Querrichtung.....	65
B.2	Spannungen in der Beton-Gleistragplatte/-Fahrbahn durch Temperatur -einwirkung.....	65
B.2.1	Allgemeines.....	65
B.2.2	Konstante Spannungen σ_c aufgrund von Temperaturwechsel ΔT in Beton- Gleistragplatten oder Fahrbahnen	66
B.2.3	Lineare Spannungen σ_w aufgrund von Temperaturänderungen, die in Beton- Gleistragplatten oder Fahrbahnen wirken	67
B.3	Bestimmung der maximal zulässigen Dauerbiegezugfestigkeit aufgrund der Eisenbahnverkehrslast σ_Q	69
B.3.1	Maximal zulässige Biegezugspannung im Winter (Spannungen in Längsrichtung).....	69
B.3.2	Maximal zulässige Biegezugspannung im Sommer (Spannungen in Quer- und Längsrichtung)	69
Anhang C (informativ) Vertikale Belastung		70
Anhang D (informativ) Berechnungsbeispiele		71
D.1	Bild zum ersten Beispiel (Variante II: System ohne Verbund) und zum zweiten Beispiel (Variante III: System mit Verbund)	71
D.2	Verteilung der vertikalen Verkehrslast und Berechnung der Schienenstützpunktlasten.....	71
D.2.1	Schienenstützpunktlast P_0 (in N).....	71
D.2.2	Schienenstützpunktlasten P_j (in N) durch Radlasten Q_i (in N)	73
D.2.3	Biegemoment der Schiene und Biegespannung am Schienenfuß.....	80
D.3	Erstes Beispiel (Variante II: System ohne Verbund).....	82
D.3.1	Allgemeines.....	82
D.3.2	Biegemoment durch Schienenstützpunktlast	83
D.3.3	Spannungen aufgrund von Temperatureinwirkung.....	92
D.3.4	Bestimmung der maximal zulässigen Dauerbiegezugfestigkeit durch die Verkehrslast σ_Q	93
D.4	Zweites Beispiel (Variante III: System mit Verbund)	93
D.4.1	Allgemeines.....	93
D.4.2	Biegemoment aufgrund von Schienenstützpunktlasten	95
D.4.3	Spannungen durch Wärmeeinwirkung.....	106
D.4.4	Bestimmung der maximal zulässigen Dauerbiegezugfestigkeit durch die Verkehrslast σ_Q ..	107
Anhang E (informativ) Qualitätskontrolle — Regelprüfungen und Häufigkeit der Prüfungen.....		109
E.1	Allgemeines.....	109
E.2	Für die Gleistragplatten zu überprüfende Angaben	109
E.3	Beispiel für die Häufigkeit der Prüfungen	111
Anhang F (informativ) Beispiel einer FF-System-Konstruktionsberechnung und Analyse aufgrund analytischer Werkzeuge.....		112
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2008/57/EG.....		113
Literaturhinweise		115