

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 |