DIN EN 13231-1:2024-01 (D)

Bahnanwendungen - Oberbau - Abnahme von Arbeiten - Teil 1: Arbeiten im Schotteroberbau - Gleise, Weichen und Kreuzungen; Deutsche Fassung EN 13231-1:2023

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 14

Einleitung ... 16

1 Anwendungsbereich ... 17

2 Normative Verweisungen ... 17

3 Begriffe ... 18

4 Abnahme von Gleisarbeiten ... 22
4.1 Allgemeines ... 22
4.2 Abnahmeprozess ... 22
4.3 Abnahmeverfahren ... 23
4.3.1 Fristen ... 23
4.3.2 Verantwortlichkeiten ... 23
4.3.3 Vorläufiges Verfahren zur Abnahme ... 23
4.3.4 Ergebnisse des Abnahmeprozesses ... 24
4.3.5 Gewährleistung ... 24

5 Abnahme von Gleisen, Weichen und Kreuzungen sowie Schienenauszugsvorrichtungen — Neubau und Erneuerung ... 24
5.1 Allgemeines ... 24
5.2 Unterbauarbeiten ... 26
5.3 Qualität der Gleisgeometrie ... 27
5.4 Absolute Gleislage ... 29
5.5 Arbeitsparameter von Gleisbaumaschinen (OTMs) ... 30
5.5.1 Allgemeines ... 30
5.5.2 Stopfung ... 30
5.5.3 Schotterverdichtungs- und -stabilisierungsarbeiten ... 32
5.5.4 Schotteraustausch-/-reinigungsarbeiten ... 33
5.6 Gleiskomponenten ... 34
5.6.1 Allgemeines ... 34
5.6.2 Schienen ... 34
5.6.3 Schienenschweißungen ... 34
5.6.4 Mechanische Schienenstöße ... 34
5.6.5 Isolierte Schienenstöße ... 34
5.6.6 Schienenbefestigungssysteme ... 35
5.6.7 Gleisschwellen und Weichenschwellen ... 36
5.6.8 Schwellenabstand im Gleis ... 36
5.6.9 Weichenschwellenabstand ... 37
5.6.10 Winkellage der Gleis- und Weichenschwellen ... 37
5.6.11 Hohllage von Gleis- und Weichenschwellen ... 37
5.6.12 Wanderschutzklemmen ... 38
5.6.13 Sicherungskappen ... 38
5.6.14 Gleisschotter ... 38
5.6.15 Unterschottermatte ... 38
5.6.16 Tragschichtmaterial ... 39
5.7 Schotterbettquerschnitt ... 39

5.8 Lichtraumprofil ... 40
5.9 Neutralisierungsarbeiten ... 40
5.9.1 Allgemeines ... 40
5.9.2 Spezifikation der spannungsfreien Temperatur ... 40
5.9.3 Neutralisierung von Schienen ... 41
5.10 Messungen und Qualitätsprüfungen für Weichen und Kreuzungen und Schienenauszugsvorrichtungen ... 41
5.10.1 Allgemeines ... 41
5.10.2 Prüfung der Positionierung von Schienenkomponenten für Weichen und Kreuzungen und Schienenauszugsvorrichtungen ... 42
5.10.3 Prüfung der Funktions- und Sicherheitsmaße für Weichen und Kreuzungen und Schienenauszugsvorrichtungen ... 48
5.10.4 Prüfung von Spaltmaßen für Weichen und Kreuzungen und Schienenauszugsvorrichtungen ... 58
5.10.5 Qualitätsprüfungen für Weichen und Kreuzungen und Schienenauszugsvorrichtungen ... 61
5.10.6 Prüfung der Sicherheit und Funktionalität von Weichen und Herzstücken mit beweglichen Bauteilen ... 62

6 Abnahme von Gleisen, Weichen und Kreuzungen und Schienenauszugsvorrichtungen — Instandhaltung ... 63
6.1 Allgemeines ... 63
6.2 Maschinenstopfen — Instandhaltungsmaßnahme ... 63
6.2.1 Allgemeines ... 63
6.2.2 Vorarbeiten ... 63
6.2.3 Qualität der Gleisgeometrie ... 63
6.2.4 Absolute Gleislage ... 65
6.2.5 Arbeitsparameter von Gleisbaubaumaschinen (OTM) ... 65
6.2.6 Gleiskomponenten ... 65
6.2.7 Schotterbettquerschnitt ... 66
6.2.8 Lichtraumprofil ... 66
6.2.9 Messungen und Qualitätsprüfungen für Weichen, Kreuzungen und Schienenauszugsvorrichtungen ... 66
6.3 Schotterbettreinigung — Instandhaltungsmaßnahme ... 66
6.3.1 Allgemeines ... 66
6.3.2 Vorarbeiten ... 66
6.3.3 Schotterbettaustausch und Bettungsreinigungsarbeiten ... 66
6.4 Handstopfung und manuelle Geometriekorrektur — Instandhaltungsmaßnahme ... 66
6.5 Austausch von Gleiskomponenten (Befestigungsmittel und Gleisschwelle) — Instandhaltungsmaßnahme ... 67
6.6 (Lokaler) punktueller Schotterbettaustausch — Instandhaltungsmaßnahme ... 67
6.7 Neutralisierungsarbeiten — Instandhaltungsmaßnahme ... 67
6.8 Arbeiten an Weichen und Kreuzungen und Schienenauszugsvorrichtungen — Instandhaltungsmaßnahme ... 67
6.8.1 Allgemeines ... 67
6.8.2 Prüfung der Funktions- und Sicherheitsmaße für Weichen und Kreuzungen und Schienenauszugsvorrichtungen ... 67
6.8.3 Prüfung von Spaltmaßen für Weichen und Kreuzungen und Schienenauszugsvorrichtungen ... 69
6.8.4 Qualitätsprüfungen für Weichen und Kreuzungen und Schienenauszugsvorrichtungen ... 71

Anhang A (normativ) Messsysteme — Anforderungen und Dokumentation ... 73
A.1 Allgemeines ... 73
A.2 Gleisgeometrie ... 73
A.2.1 Allgemeines ... 73
A.2.2 Messgeräte ... 73
A.2.3 Messverfahren ... 73
A.3 Absolute Gleislage ... 74
A.3.1 Allgemeines ... 74
A.3.2 Netz von Vermessungspunkten und Referenzsystemen ... 74

A.3.3 Spezifikationen für geodätische Messungen ... 75
A.3.4 Messsysteme ... 76
A.4 Arbeitsparameter von Gleisbaumaschinen ... 76
A.4.1 Allgemeines ... 76
A.4.2 Faktoren der Qualitätskontrolle bei Stopfarbeiten ... 77
A.4.3 Schotterverdichtung und -stabilisierung — Mechanische Stabilisierungswerkzeuge ... 77
A.4.4 Schotteraustausch-/Schotterreinigungsarbeiten ... 78
A.5 Gleiskomponenten ... 79
A.5.1 Schienenschweißungen ... 79
A.5.2 Schienenbefestigungssystem ... 80
A.5.3 Gleisschwellenabstand ... 80
A.5.4 Weichenschwellenabstand ... 80
A.5.5 Winkellage der Schwellen ... 80
A.5.6 Hohllage der Gleis- und Weichenschwellen ... 80
A.6 Schotterbettquerschnitt ... 81
A.7 Lichtraumprofilprüfung ... 81
A.7.1 Allgemeines ... 81
A.7.2 Datenerfassung ... 81
A.7.3 Bewertung ... 81
A.7.4 Abnahme des Abstandes des Lichtraumprofils ... 82
A.8 Neutralisierungsarbeiten ... 82
A.8.1 Allgemeines ... 82
A.8.2 Neutralisierung von Schienen ... 83

Anhang B (normativ) Anforderungen an Messsysteme für Weichen und Kreuzungen und Schienenauszugsvorrichtungen ... 86
B.1 Allgemeines ... 86
B.2 Sonderausführungen ... 86
B.3 Anforderungen und Genauigkeit der Messgeräte ... 88
B.4 Besondere Messungen ... 96

Anhang C (informativ) Verhältnis zwischen *D1*-Werten und Sehnenwerten für LH und RI (basierend auf statistischer Bewertung) ... 97
C.1 Allgemeines ... 97
C.2 Vergleichsverfahren ... 97
C.3 Ergebnisse ... 98
C.4 Schlussfolgerungen ... 100

Literaturhinweise ... 101

Bilder

Bild 1 — Gleisquerschnitt bei Schotteroberbau ... 26

Bild 2 — Abstand der Stopfwerkzeugplatte zur Schwelle ... 31

Bild 3 — Messung der vertikalen Einsenkung oder Position bei isolierten Schienenstößen ... 35

Bild 4 — Messung des Schwellenabstands ... 37

Bild 5 — Messung der Winkellage ... 37

Bild 6 — Messungen des Schotterquerschnitts ... 40

Bild 7 — Längspositionen der Backenschienen SQ_{STST} und SQ_{FJ} ... 43

Bild 8 — Längsposition der Backenschiene zur Zungenschiene, SQ_{STSW} ... 44

Bild 9 — Position des Wanderschutzes, P_{AC} 44

Bild 10 — Rechtwinkligkeit der Zungenschienen an den Antriebspositionen 45

Bild 11 — Schienenauszug mit verschiebbaren Zungenschienen 46

Bild 12 — Schienenauszug mit verschiebbaren Backenschienen 46

Bild 13 — Schienenauszug — Verschiebbare Backenschienen 47

Bild 14 — Schienenauszug — Verschiebbare Zungenschienen 47

Bild 15 — Absolute Lage 48

Bild 16 — Länge/Abstand Bezugspunkte 48

Bild 17 — Abweichung der Spurweite — Hauptstrecke 49

Bild 18 — Abweichung der Spurweite — Nebenstrecke 49

Bild 19 — Herzstückrillenweite 50

Bild 20 — Rillentiefe 51

Bild 21 — Freier Raddurchlauf in Zungenvorrichtungen 52

Bild 22 — Schutz der starren Herzstückspitze — Einfaches Herzstück 53

Bild 23 — Schutz der starren Herzstückspitze — Starres doppeltes Herzstück 54

Bild 24 — Freier Raddurchlauf — Starres Doppelherzstück 54

Bild 25 — Freier Raddurchlauf im Radlenker-Einlauf 55

Bild 26 — Freier Raddurchlauf im Flügelschienen-Einlauf 56

Bild 27 — Freier Raddurchlauf in Herzstücken mit beweglichen Bauteilen 57

Bild 28 — Lehre 1 — Prüfung möglicher Überschneidung mit den Laufflächen 58

Bild 29 — Prüfung möglicher Überschneidung mit den Laufflächen an der Zungenspitze 58

Bild 30 — Auflage von Zungenschiene oder beweglicher Herzstückspitze zu Gleitstuhlplatten 59

Bild 31 — Anlage von Zungenschiene zu Backenschiene oder Herzstück mit beweglichen Bauteilen zu Flügelschiene 60

Bild 32 — Anlage von Zungenschiene oder Herzstück mit beweglichen Bauteilen zu Stützknaggen 60

Bild 33 — Höhenunterschied zwischen Zungenschiene und Backenschiene 61

Bild 34 — Rillentiefe 69

Bild 35 — Auflage von Zungenschiene oder Herzstück mit beweglichen Bauteilen zu Gleitstuhlplatten 69

Bild 36 — Anlage von Zungenschiene zu Backenschiene oder Herzstück mit beweglichen Bauteilen zu Flügelschiene ... 70

Bild 37 — Anlage von Zungenschiene oder Herzstück mit beweglichen Bauteilen zu Stützknaggen ... 71

Bild 38 — Höhenunterschied zwischen Zungenschiene und Backenschiene ... 71

Bild A.1 — Prüfung des Lichtraumprofils ... 82

Bild B.1 — Weichen mit Spurerweiterung in Nebenstrecke (abzweigendes Gleis) ... 86

Bild B.2 — Zungenvorrichtung mit eingebetteten Zungenschienen ... 87

Bild B.3 — Zungenvorrichtung mit auf kinematischer Spurweite optimierten Zungen- und Backenschienen ... 87

Bild B.4 — Variation der Spurweite von Schienenauszugsvorrichtungen mit verschiebbaren Zungenschienen ... 88

Bild B.5 — Fühlerlehre ... 89

Bild B.6 — Messkeil ... 89

Bild B.7 — Maßstab aus Metall ... 89

Bild B.8 — Maßband ... 90

Bild B.9 — Maßband ... 90

Bild B.10 — Spurmesslehre ... 91

Bild B.11 — Messgeräte — Lehre 1 ... 91

Bild B.12 — Lehre 1 und Fühlerlehre ... 92

Bild B.13 — Messgeräte — Lehre 2 ... 92

Bild B.14 — Prüfung der Rillentiefe mit Lehre 2 ... 92

Bild B.15 — Prüfung der Rillentiefe mit einem Adapter in Kombination mit einer Spurmesslehre ... 93

Bild B.16 — Lehre — Herzstückrillenweite b_{14} ... 94

Bild B.17 — Spurmesslehre mit einem Spezialadapter zum Messen von 14 mm unter Schienenoberkante ... 94

Bild B.18 — Doppelter 90°-Anschlagwinkel ... 95

Bild B.19 — 90°-Anschlagwinkel ... 96

Bild C.1 — Geschwindigkeitsklassenverteilung der ausgewerteten Daten ... 97

Bild C.2 — Beispiel für *D1* und entsprechende Sehnensignale für LH, Markierungen zeigen Spitzenwerte ... 98

Bild C.3 — Längshöhe — Streudiagramme für das Verhältnis zwischen den Spitzenwerten der *D1*-Signale und den Spitzenwerten der Sehnenwerte ... 99

Bild C.4 — Richtung — Streudiagramme für das Verhältnis zwischen den Spitzenwerten der *D1*-Signale und den Spitzenwerten der Sehnenwerte 100

Tabellen

Tabelle 1 — Qualität der Gleisgeometrie — Grenzabweichungen für die Abnahme für belastete Gleise — Neubau und Erneuerung 28

Tabelle 2 — Mindestanzahl von Schotterproben 38

Tabelle 3 — Toleranzen für den Schotterbettquerschnitt 39

Tabelle 4 — Positionierung der Schienenkomponenten — Längsposition der Backenschienen 42

Tabelle 5 — Positionierung der Schienenkomponenten — Längsposition der Backenschiene zur Zungenschiene 43

Tabelle 6 — Positionierung der Schienenkomponenten — Position des Wanderschutzes 44

Tabelle 7 — Positionierung der Schienenkomponenten — Rechtwinkligkeit der Zungenschienen an den Antriebspositionen 45

Tabelle 8 — Positionierung der Schienenkomponenten — Längsposition der fest eingespannten Schienen in Schienenauszugsvorrichtungen 45

Tabelle 9 — Positionierung der Schienenkomponenten — Längsposition der verschiebbaren Schienen in Schienenauszugsvorrichtungen 46

Tabelle 10 — Positionierung der Schienenkomponenten — Absolute Lage 47

Tabelle 11 — Positionierung der Schienenkomponenten — Länge 48

Tabelle 12 — Prüfung der Funktions- und Sicherheitsmaße — Spurweitenunterschied 49

Tabelle 13 — Prüfung der Funktions- und Sicherheitsmaße — Herzstückrillenweite 49

Tabelle 14 — Prüfung der Funktions- und Sicherheitsmaße — Rillentiefe 50

Tabelle 15 — Prüfung der Funktions- und Sicherheitsmaße — Freier Raddurchlauf in Zungenvorrichtungen 51

Tabelle 16 — Prüfung der Funktions- und Sicherheitsmaße — Schutz der starren Herzstückspitze — Einfaches Herzstück 52

Tabelle 17 — Prüfung der Funktions- und Sicherheitsmaße — Schutz der starren Herzstückspitze — Starres doppeltes Herzstück 53

Tabelle 18 — Prüfung der Funktions- und Sicherheitsmaße — Freier Raddurchlauf bei starrer doppelter Herzstückspitze 54

Tabelle 19 — Prüfung der Funktions- und Sicherheitsmaße — Freier Raddurchlauf im Radlenker-Einlauf 55

Tabelle 20 — Prüfung der Funktions- und Sicherheitsmaße — Freier Raddurchlauf im Flügelschienen-Einlauf 56

Tabelle 21 — Prüfung der Funktions- und Sicherheitsmaße — Freier Raddurchlauf in Herzstücken mit beweglichen Bauteilen 57

Tabelle 22 — Prüfung der Funktions- und Sicherheitsmaße — Überschneidung mit den Laufflächen 57

Tabelle 23 — Prüfung von Spaltmaßen — Auflage *CP* 59

Tabelle 24 — Prüfung von Spaltmaßen — Anlage *CH* 59

Tabelle 25 — Prüfung von Spaltmaßen — Anlage *CS* 60

Tabelle 26 — Prüfung von Spaltmaßen — Höhenunterschied zwischen Zungenschiene und Backenschiene 60

Tabelle 27 — Qualitätsprüfungen durch Sichtkontrollen und Messungen 61

Tabelle 28 — Qualität der Gleisgeometrie — Grenzabweichungen für die Abnahme für belastetes Gleis — Instandhaltung 64

Tabelle 29 — Prüfung der Funktions- und Sicherheitsmaße 68

Tabelle 30 — Prüfung von Spaltmaßen für Instandhaltungsarbeiten — Auflage *CP* 69

Tabelle 31 — Prüfung von Spaltmaßen für Instandhaltungsarbeiten — Anlage *CH* 70

Tabelle 32 — Prüfung von Spaltmaßen für Instandhaltungsarbeiten — Anlage *CS* 70

Tabelle 33 — Prüfung von Spaltmaßen für Instandhaltungsarbeiten — Höhenunterschied 71

Tabelle 34 — Qualitätsprüfungen durch Sichtkontrollen und Messungen 72

Tabelle B.1 — Messgeräte für Weichen und Kreuzungen und Schienenauszugsvorrichtungen — Fühlerlehre 89

Tabelle B.2 — Messgeräte für Weichen und Kreuzungen und Schienenauszugsvorrichtungen — Messkeil 89

Tabelle B.3 — Messgeräte für Weichen und Kreuzungen und Schienenauszugsvorrichtungen — Maßstab aus Metall 89

Tabelle B.4 — Messgeräte für Weichen und Kreuzungen und Schienenauszugsvorrichtungen — Maßband ≤ 10 m 90

Tabelle B.5 — Messgeräte für Weichen und Kreuzungen und Schienenauszugsvorrichtungen — Maßband ≥ 10 m 90

Tabelle B.6 — Messgeräte für Weichen und Kreuzungen und Schienenauszugsvorrichtungen — Spurmesslehre 90

Tabelle B.7 — Messgeräte für Weichen und Kreuzungen und Schienenauszugsvorrichtungen — Lehre 1 91

Tabelle B.8 — Messgeräte für Weichen und Kreuzungen und Schienenauszugsvorrichtungen — Lehre 2 92

Tabelle B.9 — Messgeräte für Weichen und Kreuzungen und Schienenauszugsvorrichtungen — Adapter in Kombination mit einer Spurmesslehre 93

Tabelle B.10 — Messgeräte für Weichen und Kreuzungen und Schienenauszugsvorrichtungen — Lehre für die Herzstückrillenweite 93

Tabelle B.11 — Messgeräte für Weichen und Kreuzungen und Schienenauszugsvorrichtungen — Spurmesslehre 94

Tabelle B.12 — Messgeräte für Weichen und Kreuzungen und Schienenauszugsvorrichtungen — Doppelter 90°-Anschlagwinkel 95

Tabelle B.13 — Messgeräte für Weichen und Kreuzungen und Schienenauszugsvorrichtungen — Doppelter 90°-Anschlagwinkel 95

Tabelle C.1 — Geschätztes Verhältnis Spitzenwerte Sehnensignal zu Spitzenwerte *D1*-Signal 100