DIN EN 15595:2024-01 (D)

Bahnanwendungen - Bremse - Gleitschutz; Deutsche Fassung EN 15595:2018+A1:2023

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 9

Einleitung ... 10

1 Anwendungsbereich ... 11

2 Normative Verweisungen ... 11

3 Begriffe ... 12

4 Symbole und Abkürzungen ... 15

5 Anforderungen ... 16
5.1 Anforderungen an die Funktionen ... 16
5.1.1 Ziele des Gleitschutzes ... 16
5.1.2 Allgemeine Funktionsanforderungen ... 16
5.1.3 Steuerung der Bremskraft ... 17
5.1.4 Sicherheitsschaltung (Sicherheitszeit) ... 17
5.1.5 Luftversorgung ... 18
5.1.6 Raddurchmesserunterschiede ... 18
5.1.7 Rollüberwachung (RÜ) ... 18
5.1.8 Diagnoseprogramme ... 19
5.2 Konstruktionsanforderungen ... 21
5.2.1 Umgebungsspezifikation ... 21
5.2.2 Brandverhalten ... 21
5.2.3 RAMS ... 21
5.2.4 Mechanische Konstruktion ... 22
5.2.5 Stromüberwachung ... 22
5.2.6 Software ... 22
5.2.7 Elektronische Steuereinheit Eingang/Ausgang (E/A) ... 22
5.2.8 Sensor – Erfassung der Radsatzdrehzahl ... 23
5.2.9 Betätigungseinrichtung – Anpassung der Bremskraft ... 23
5.3 Installationsempfehlungen ... 24
5.3.1 Allgemeine Installationsanforderungen ... 24
5.3.2 Luftsystem ... 24
5.3.3 Stromversorgung und elektrisches System ... 24
5.4 Leistungsanforderungen an den GS ... 25
5.4.1 Leistung ... 25
5.4.2 Anhalteweg und Verbesserung des Kraftschlusses ... 26
5.4.3 Schlupf-Grenzwerte von Radsätzen ... 26
5.4.4 Schäden an den Schienen ... 28
5.4.5 Höchstwert der Verzögerung ... 28
5.4.6 Druckluftverbrauch ... 28
5.4.7 Geschwindigkeitsbasierte Ausgangssignale des GS ... 28

6 Prüfumfang ... 29
6.1 Allgemeines ... 29
6.1.1 Prüfklassifikationen ... 29
6.1.2 Gutachter ... 30
6.2 Typprüfung ... 30
6.2.1 Allgemeines ... 30

6.2.2 Prüfanforderungen ... 30
6.2.3 Typprüfung für Einzelkomponenten ... 30
6.3 Fahrzeugintegrationsprüfung ... 31
6.3.1 Allgemeines ... 31
6.3.2 Prüfanforderungen ... 32
6.3.3 Konformität früherer Fahrzeugprüfungen ... 32
6.4 Liste der Prüfungen ... 32
6.4.1 Standardprüfungen ... 32
6.4.2 Schleppversuche ... 32
6.4.3 Prüfverfahren für Geschwindigkeiten von 160 km/h bis zu 200 km/h ... 33
6.4.4 Prüfverfahren für Geschwindigkeiten > 200 km/h ... 33
6.4.5 Zusätzliche höhere Verzögerungsprüfungen ... 33
6.4.6 Zusätzliche Zulassungsprüfungen für GS-Aktivität bei Fahrzeugen mit kraftschlussunabhängigen Bremsen ... 33
6.4.7 Zusätzliche Zulassungsprüfungen an mit dynamischen Bremsen ausgerüsteten Triebfahrzeugen und Zugverbänden ... 33
6.4.8 Prüfen der Rollüberwachung (RÜ) ... 34
6.5 Wiederholungsprüfung ... 42
6.5.1 Allgemeines ... 42
6.5.2 Hardware ... 42
6.5.3 Software ... 43

7 Prüfverfahren ... 43
7.1 Allgemeines ... 43
7.2 Messung ... 44
7.3 Prüfungen am Fahrzeug ... 46
7.3.1 Allgemeines ... 46
7.3.2 Erzeugung eines verminderten Kraftschlusses ... 46
7.3.3 Umweltbedingungen ... 47
7.4 Prüfung in Simulationsumgebung ... 47
7.4.1 Allgemeines ... 47
7.4.2 Prüfungen am Simulationsprüfstand ... 48
7.4.3 Zusätzliche spezifische Prüfungen am Simulator ... 49
7.4.4 Optionale Prüfungen ... 49

8 Auswertung der Prüfung ... 49
8.1 Berichtigung der Anhaltewege ... 49
8.2 Anzahl und Gültigkeit von Prüfungen auf trockener Schiene ... 49
8.3 Auswertung der GS-Prüfung ... 49
8.3.1 Allgemeines ... 49
8.3.2 Auswertung der Bremsleistung ... 50
8.3.3 Auswertung der Gültigkeit von Versuchen ... 51
8.3.4 Auswertung des relativen Luftverbrauchs ... 61

9 Dokumentation der Prüfungen ... 62
9.1 Prüfspezifikation ... 62
9.2 Prüfbericht ... 63

10 Routineprüfung und Inspektion ... 64

11 Kennzeichnung, Identifikation und Markierung ... 64

Anhang A (normativ) Tabellen, die die Anforderungen an den GS/die RÜ mit den Prüfungen und Prüfkriterien verknüpfen ... 65

Anhang B (normativ) Mindestanforderungen an einen GS-Simulator ... 91
B.1 Allgemeines ... 91
B.1.1 Allgemeines ... 91
B.1.2 Verwendung des Simulatormodells ... 92
B.2 Kraftschlussmodell ... 96
B.2.1 Allgemeines ... 96

B.2.2 Konstanter Kraftschluss ... 96
B.2.3 Wechselnder Kraftschluss ... 96
B.2.4 Kraftschlusskonditionierungsfaktoren ... 97
B.3 Prüf- und Leistungsmodell ... 97
B.3.1 Allgemeines ... 97
B.3.2 Simulatorleistung ... 97
B.3.3 Prüfanforderungen ... 97
B.3.4 Bremsleistung ... 98
B.3.5 Radschäden ... 98
B.3.6 Luftsystem ... 98
B.3.7 Grenzwerte für die Abnahme ... 99
B.3.8 Fehlerbedingungen ... 99
B.3.9 Ausgangssignale des GS-Systems ... 99
B.4 Fahrzeugmodell ... 99
B.4.1 Allgemeines ... 99
B.4.2 Reibmaterial ... 99
B.4.3 Anforderung der pneumatischen Betätigung/Bremsanforderung ... 100
B.4.4 Wagenkasten-/Drehgestell-/Rad-Dynamik ... 100
B.5 Fahrzeugfunktionsmodell ... 100
B.5.1 Allgemeines ... 100
B.5.2 Funktionale Eingangssignale ... 100
B.6 Validierung des Simulators ... 101
B.6.1 Allgemeines ... 101
B.6.2 Validierung der Prüfstände ... 101
B.6.3 Management ... 104

Anhang C (informativ) Beispiel für kundenspezifische Simulatorprüfungen ... 105
C.1 Prüfungen für natürlich entstehenden wechselnden Kraftschluss ... 105
C.1.1 Allgemeines ... 105
C.1.2 Ablauf ... 106
C.1.3 Messungen und Abnahmekriterien ... 107
C.2 Prüfungen bei anhaltend niedrigem Kraftschluss — SLAC-Prüfungen (en: sustained low adhesion track condition, SLAC) ... 109
C.2.1 Ablauf ... 109
C.2.2 Abnahmekriterien für die Messung ... 110
C.2.3 Referenzgeschwindigkeit der GS-Anlage (v_{ref}) ... 110
C.3 Betriebsgeschwindigkeiten oberhalb 160 km/h ... 110
C.3.1 Kriterien ... 110
C.3.2 Ablauf ... 111
C.3.3 Messungen und Abnahmekriterien ... 111

Anhang D (informativ) Optionale Prüfungen ... 113
D.1 Prüfungen der Besandungsanlage — Kriterien ... 113
D.2 Prüfungen dynamischer Bremssysteme — Kriterien ... 114
D.3 Prüfungen der Ausgangssignale von Peripheriegeräten — Kriterien ... 115

Anhang E (informativ) Typisches Diagramm einer realen GS-Prüfung ... 116

Anhang F (informativ) Betriebserprobung ... 119

Anhang G (informativ) Bremskonfigurationen ... 120
G.1 Steuerung pro Drehgestell ... 120
G.2 Steuerung pro Wagen ... 120

Anhang H (informativ) Änderungen zwischen Überarbeitung 1 und Überarbeitung 2 der EN 15595 ... 121

Literaturhinweise ... 124

Bilder

Bild 1 — Grenzwert des Absolut-Schlupfes 27

Bild 2 — Auswertung des Anfangshaftwerts 52

Bild 3 — Beispiel für die Anwendung der Berechnung an einem Radsatz 54

Bild 4 — Schematische Darstellung des Auswertungsverfahrens 59

Bild 5 — Schematische Darstellung der Berechnung des relativen Luftverbrauchs 61

Bild E.1 — Typisches Diagramm der Phasen einer Bremsprüfung 118

Tabellen

Tabelle 1 — Geschwindigkeit und relativer Luftverbrauch 28

Tabelle 2 — Grenzabweichungen für Geschwindigkeitssignale 29

Tabelle 3 — Entweichende Luftmenge 31

Tabelle 4 — Programm für die Funktionsprüfung „GS-Steuerung“ für kraftschlussabhängige Bremsen 35

Tabelle 5 — Typprüfung bei einer höheren Verzögerung, die durch äußere Einflüsse verursacht wurde 39

Tabelle 6 — Typprüfung bei einer höheren Verzögerung durch kraftschlussunabhängige Bremsen (z. B. Magnetschienenbremse, Wirbelstrombremse) 40

Tabelle 7 — Prüfanforderungen bei Änderungen einzelner Posten 43

Tabelle 8 — Höchstwert der zulässigen Verlängerung des Anhaltewegs 50

Tabelle 9 — Quantitatives Verhältnis von „C.1“- oder „C.2“- und „D“-Versuchen 58

Tabelle A.1 — Verknüpfung der Anforderungen mit den Prüfungen (Typprüfung/Fahrzeugintegrationsprüfung) 65

Tabelle B.1 — In der Leerlaufsimulation verwendete Ausrüstung 93

Tabelle B.2 102

Tabelle B.3 103

Tabelle C.1 — Konfigurationen für die Beurteilung der Leistung der GS-Anlage 106

Tabelle C.2 — Beispieltabelle für einen Prüfungsablauf 107

Tabelle C.3 — Grenzwerte für die Einzelverlängerung eines Anhaltewegs 108

Tabelle C.4 — Durchschnittliche Verlängerung des Anhaltewegs 108

Tabelle C.5 — Grenzwerte des relativen Luftverbrauchs 109

Tabelle C.6 — Beurteilung der Leistung der GS-Anlage für signifikant unterschiedliche Fahrzeugtypen 109

Tabelle C.7 — Empfohlene Prüfprofile 110

Tabelle C.8 — Beurteilung der Leistung der GS-Anlage für signifikant unterschiedliche Fahrzeugtypen 111