E DIN EN 17460:2020-02 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2020-01-10

Bahnanwendungen - Schienenfahrzeuge - Kleben von Schienenfahrzeugen und Schienenfahrzeugteilen; Deutsche und Englische Fassung prEN 17460:2019

Railway applications - Adhesive bonding of rail vehicles and parts; German and English version prEN 17460:2019

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 6

Einleitung 7

1 Anwendungsbereich 8

2 Normative Verweisungen 8

3 Begriffe 9

4 Anforderungen 14
4.1 Allgemeines 14
4.2 Qualifikation des Personals – Mindestanforderungen 14
4.3 Spezielle Prozessanforderungen 15

5 Gestaltung und Verifizierung von Klebverbindungen an Schienenfahrzeugen 15
5.1 Allgemeines 15
5.2 Gestaltungsprozess 17
5.2.1 Ablaufdiagramm 17
5.2.2 Liste der Anforderungen 18
5.2.3 Vorläufige Gestaltung und allgemeine Gestaltungsparameter 18
5.3 Gestaltung 19
5.3.1 Allgemeines 19
5.3.2 Risikoanalyse und Sicherheitsklassifizierung 19
5.3.3 Liste der Klebverbindungen 20
5.3.4 Qualifizierung eines Klebstoffs 20
5.4 Validierung der Gestaltung 24
5.4.1 Allgemeines 24
5.4.2 Ermittlung der Einflüsse und Lasten 25
5.4.3 Berechnung 27
5.4.4 Nachweisführung der Gestaltung 29
5.4.5 Bauteilprüfung 29
5.4.6 Kombination aus Berechnung/Bauteilprüfung/Nachweisführung der Gestaltung 29
5.5 Konformitätsnachweis 30

6 Ausführung 31
6.1 Allgemeines 31
6.2 Allgemeine Prozessvorgaben 32
6.2.1 Transport und Lagerung von Klebstoffen, Hilfsstoffen und Fügeteilen 32
6.2.2 Fertigungsumgebung 32
6.2.3 Arbeitsplatzvorbereitung und Akklimatisierung von Werkstoffen 32
6.2.4 Arbeits- und Umweltschutz 32
6.2.5 Kontrolle auf Passgenauigkeit hinsichtlich Form, Position und Abmessungen 33
6.2.6 Kontrollen vor Fertigungsbeginn 33
6.2.7 Behandlung der Fügeteilflächen 33
6.2.8 Dosieren, Mischen und Auftragen 35
6.2.9 Fügen 35
6.2.10 Fixieren 35

6.2.11 Aushärtung ... 36
6.2.12 Verpackung und Transport geklebter Bauteile ... 36
6.3 Arbeitsanweisungen: Mindestanforderungen ... 36
6.4 Fertigungsbegleitende Arbeitsproben zum Nachweis der Auftragsqualität ... 38
6.5 Nacharbeiten ... 39
6.6 Qualitätssicherung ... 39
6.6.1 Allgemeines ... 39
6.6.2 Qualitätsplanung ... 39
6.6.3 Qualitätsprüfung ... 41
6.6.4 Korrekturmaßnahmen ... 41
6.6.5 Mängel in Klebverbindungen ... 42

7 Instandhaltung und Instandsetzung ... 42
7.1 Allgemeines ... 42
7.2 Dokumentation ... 42
7.3 Ausführungsregeln ... 43
7.4 Instandhaltungs- und Instandsetzungsanweisungen ... 43
7.5 Beauftragung Dritter ... 43

Anhang A (informativ) Anforderungen an den Kompetenzbereich ... 44
A.1 Allgemeines ... 44
A.2 Klebpraktiker – Spezifikationen der Kompetenz-, Kenntnis- und Erfahrungsstufen ... 44

Anhang B (informativ) Anforderung und Aufgaben der Klebpraktiker ... 45
B.1 Personalbesetzung ... 45
B.1.1 Allgemeines ... 45
B.1.2 Kompetenzen von Klebanwendern ... 45
B.1.3 (Verantwortliche) Klebaufsichtsperson (vKAP/KAP) ... 45
B.2 Organisatorische Einbindung der Klebkoordination ... 48
B.3 Überwachungs- und Prüfpersonal ... 49

Anhang C (informativ) Erläuterung der umfassenden, spezifischen und grundlegenden Kompetenzen, Wissensanwendung, praktischen Anwendung und Erfahrung im Hinblick auf den in Anhang A/Tabelle A.1 erwähnten Inhalt ... 50
C.1 Kompetenz – Thema ... 50
C.2 Allgemeine Definitionen der Kompetenzen, Kenntnisanwendung, praktischen Anwendung und Erfahrungen nach Tabelle 1 dieser Norm. ... 51
C.2.1 Umfassend ... 51
C.2.2 Spezifisch ... 51
C.2.3 Grundlegend ... 51
C.3 Ausführliche Definitionen der Kompetenzen, Wissensanwendung, praktischen Anwendung und Erfahrungen in Bezug auf die in Tabelle C.1 dieses Anhangs festgelegten Themen ... 52
C.3.1 Umfassend: ausführliche Definitionen ... 52
C.3.2 Spezifisch: ausführliche Definitionen ... 59
C.3.3 Grundlegend: ausführliche Definitionen ... 65

Anhang D (informativ) Liste der Anforderungen ... 69

Anhang E (informativ) Gestaltungsgrundsätze — Beispiele ... 71

Anhang F (normativ) Bestimmung des Belastungsgrenzwerts ... 79
F.1 Allgemeines ... 79
F.2 Charakteristische Werte und zulässiger Belastungsgrenzwert ... 79
F.3 Prüfen von (flexiblen) Klebstoffen mit geringem Modul ... 82
F.3.1 Allgemeines ... 82
F.3.2 Bestimmung des Elastizitätsmoduls, der Poisson-Zahl und der Spannungs-Dehnungs-Eigenschaft anhand von Klebstoff-Prüfstücken ... 82
F.3.3 Prüfen der quasistatischen Festigkeit von Klebverbindung für mit Klebstoffen mit geringem Modul hergestellte Klebverbindungen ... 82

F.3.4 Druckprüfung von mit einem Klebstoff mit geringem Modul hergestellten Klebverbindungen 83
F.3.5 Prüfung der Bruchdehnung nach Entspannung von mit flexiblen Klebstoffen hergestellten Klebverbindungen 84
F.3.6 Prüfung des Kriechverhaltens von mit einem Klebstoff mit geringem Modul hergestellten Klebverbindungen 84
F.3.7 Prüfung der Ermüdungsfestigkeit von mit einem Klebstoff mit geringem Modul hergestellten Klebverbindungen 85
F.3.8 Messung des pH-Werts ausgehärteter Klebstoffe bei Exposition gegenüber Feuchte 85
F.4 Prüfen von (sehr steifen) Klebstoffen mit hohem Modul 85
F.4.1 Bestimmung des Elastizitätsmoduls, der Poisson-Zahl und der Spannungs-Dehnungs-Eigenschaft anhand von Klebstoff-Prüfstücken 85
F.4.2 Prüfen der Überlappungsschubfestigkeit 86
F.4.3 Prüfung des Kriechverhaltens von mit einem Klebstoff mit hohem Modul hergestellten Klebverbindungen 86
F.4.4 Prüfung der Ermüdungsfestigkeit von mit einem Klebstoff mit hohem Modul hergestellten Klebverbindungen 86
F.4.5 Andere Prüfungen: Messung des pH-Werts ausgehärteter Klebstoffe bei Exposition gegenüber Feuchte 86

Anhang G (informativ) Kriterien für die Auswahl eines Klebsystems 87

Anhang H (informativ) Beschreibung zerstörungsfreier und zerstörender Prüfungen 91
H.1 Allgemeines 91
H.2 Zerstörungsfreie Prüfung 91
H.2.1 Einleitende Bemerkungen 91
H.2.2 Sichtprüfung 91
H.2.3 Ultraschallprüfung 92
H.2.4 Thermographie 92
H.2.5 Shearographie 93
H.2.6 Klopfschallkontrolle 94
H.2.7 Wassertropfenprüfung 95
H.2.8 Tintenprüfung 95
H.3 Zerstörende Prüfung 96
H.3.1 Einleitende Bemerkungen 96
H.3.2 Bruchmuster 96
H.3.3 Zugscherversuch (EN 1465) 98
H.3.4 Rollenschälversuch (EN 1464) 100
H.3.5 Geeignete Raupenschälprüfung [1] 101
H.3.6 Farbeindringprüfung (EN 571-1 [36]) 102
H.3.7 Prüfung auf Flankenadhäsion 102
H.3.8 Saugnapfprüfung 102
H.3.9 Prüfung mit einer Fühlerlehre 102

Anhang I (informativ) Beschreibung beschleunigter Alterungsprüfungen 103
I.1 Allgemeines 103
I.2 Alterungsfaktoren und ihre Wirkungen 103
I.3 Auswahl beschleunigter Alterungsprüfungen 104
I.4 Beispiele beschleunigter Alterungsprüfungen 104
I.4.1 Allgemeines 104
I.4.2 Konstante klimatische Bedingungen 104
I.4.3 Zyklische Klimaprüfung 105
I.4.4 Salzsprühnebelprüfung 105
I.4.5 Kataplasmaprüfung 105
I.4.6 Exposition gegenüber Licht/UV-Strahlung 105
I.4.7 Exposition gegenüber Verunreinigungen und Chemikalien 105
I.4.8 Geeignete kombinierte Prüfung 105
I.4.9 Bewitterung 106

Anhang J (informativ) Beispiele für nicht-optische und optische Mängel von Klebverbindungen 107

J.1 Allgemeines **107**
J.2 Beispiele für nicht-optische Mängel **107**
J.3 Kriterien und verschiedene optische Bereiche **109**

Anhang K (informativ) Klebverbindungssymbole **110**
K.1 Baugruppeninformationen auf Zeichnungen **110**

Anhang L (informativ) Klärung der Begriffe in Verbindung mit Klebtechnik **111**
L.1 Allgemeines **111**
L.2 Begriffe **111**

Literaturhinweise **119**