

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	Klopfeschallkontrolle.....	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