

DIN EN 17460:2022-10 (D)

Bahnanwendungen - Kleben von Schienenfahrzeugen und deren Komponenten; Deutsche Fassung EN 17460:2022

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Kompetenzen des klebtechnischen Personals.....	13
4.1 Allgemeines.....	13
4.2 Kompetenzen des Aufsichtspersonals.....	14
4.3 Kompetenzen des ausführenden Klebpersonals (en: adhesive bonding operators)	16
5 Konstruktion und Verifizierung von Klebverbindungen an Schienenfahrzeugen.....	16
5.1 Allgemeines.....	16
5.2 Konstruktionsprozess.....	16
5.2.1 Ablaufdiagramm.....	16
5.2.2 Anforderungsliste	17
5.2.3 Vorläufige Konstruktion und allgemeine Gestaltungsparameter	18
5.3 Gestaltung.....	18
5.3.1 Allgemeines.....	18
5.3.2 Risikoanalyse und Sicherheitsklassifizierung.....	19
5.3.3 Liste der Klebverbindungen	19
5.3.4 Klebstoffqualifizierung.....	20
5.4 Validierung der Konstruktion.....	24
5.4.1 Allgemeines.....	24
5.4.2 Ermittlung der Einflüsse/Lasten	24
5.4.3 Berechnung	25
5.4.4 Bewährte Konstruktion.....	27
5.4.5 Bauteilprüfung	27
5.4.6 Kombination aus Berechnung/Bauteilprüfung/bewährte Konstruktion.....	28
5.5 Konformitätsnachweis	28
6 Fertigung.....	30
6.1 Allgemeines.....	30
6.2 Allgemeine Prozessvorgaben	30
6.2.1 Transport und Lagerung von Klebstoffen, Hilfsstoffen und Fügeteilen	30
6.2.2 Fertigungsumgebung	30
6.2.3 Arbeitsplatzvorbereitung und Akklimatisierung von Werkstoffen	31
6.2.4 Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz, Umweltschutz	31
6.2.5 Kontrolle auf Passgenauigkeit hinsichtlich Form, Position und Abmessungen.....	31
6.2.6 Kontrollen vor Fertigungsbeginn.....	31
6.2.7 Oberflächenbehandlung der Fügeteile.....	31
6.2.8 Dosieren, Mischen und Auftragen.....	33
6.2.9 Verbinden der Fügeteile	33
6.2.10 Fixieren.....	34
6.2.11 Verfestigung (des Klebstoffs in der Klebfuge)	34
6.2.12 Verpackung und Transport geklebter Bauteile.....	34
6.3 Arbeitsanweisungen.....	35

6.4	Fertigungsbegleitende Arbeitsproben als Nachweismöglichkeit der Anwendungsqualität....	36
6.5	Nacharbeiten	37
6.6	Qualitätssicherung.....	38
6.6.1	Allgemeines.....	38
6.6.2	Qualitätsplanung.....	38
6.6.3	Qualitätsprüfung	39
6.6.4	Korrekturmaßnahmen.....	40
6.6.5	Mängel in Klebverbindungen	40
7	Instandhaltung und Instandsetzung	40
7.1	Allgemeines.....	40
7.2	Dokumentation.....	41
7.3	Ausführungsregeln	41
7.4	Instandsetzungs- und Instandhaltungsanweisungen.....	41
8	Unterauftragsvergabe.....	41
Anhang A (informativ) Klebtechnisches Personal		42
A.1	Personal	42
A.1.1	Kompetenzen des ausführenden Klebpersonals (en: adhesive bonding operators).....	42
A.1.2	(Verantwortliche) Klebaufsichtsperson (vKAP/KAP) (rABC/ABC, en: [responsible] adhesive bonding coordinator)	42
A.2	Organisatorische Einbindung der Klebaufsicht - weitere Details in Ergänzung zu 4.2	45
A.3	Überwachungs- und Prüfpersonal.....	45
Anhang B (informativ) Erläuterung der umfassenden, spezifischen und grundlegenden Kompetenzen, Wissensanwendung, praktischen Anwendung und Erfahrungen		46
B.1	Kompetenz - Thema.....	46
B.2	Allgemeine Definitionen der Kompetenzen, Wissensanwendung, praktischen Anwendung und Erfahrungen nach Tabelle 1 dieses Dokuments.....	47
B.2.1	Umfassend	47
B.2.2	Spezifisch	47
B.2.3	Grundlegend	47
B.3	Ausführliche Definitionen der Kompetenzen, Wissensanwendung, praktischen Anwendung und Erfahrungen in Bezug auf die in Tabelle B.1 dieses Anhangs festgelegten Fachinhalte	48
B.3.1	Umfassend: ausführliche Definitionen.....	48
B.3.2	Spezifisch: ausführliche Definitionen.....	55
B.3.3	Grundlegend: ausführliche Definitionen.....	61
Anhang C (informativ) Anforderungsliste		65
Anhang D (normativ) Bestimmung der Beanspruchbarkeit (Beanspruchungsgrenzwert)		67
D.1	Allgemeines.....	67
D.2	Charakteristische Werte und die maximal zulässige Spannungsgrenze.....	67
D.3	Prüfung von (flexiblen) Klebstoffen mit niedrigem Elastizitätsmodul	69
D.3.1	Allgemeines.....	69
D.3.2	Bestimmung des Elastizitätsmoduls, der Poisson-Zahl und der Spannungs-Dehnungseigenschaft anhand von Klebstoffsubstanzproben.....	70
D.3.3	Prüfung der quasi-statischen Verbundfestigkeit für Klebverbindungen mit niedrigmoduligen Klebstoffen	70
D.3.4	Druckprüfung von Klebverbindungen mit niedrigmoduligen Klebstoffen.....	71
D.3.5	Prüfung der Bruchdehnung nach Relaxation von Klebverbindungen mit niedrigmoduligen Klebstoffen	72
D.3.6	Prüfung des Kriechverhaltens von Klebverbindungen mit niedrigmoduligen Klebstoffen	72
D.3.7	Prüfung der Ermüdungsfestigkeit von Klebverbindungen mit niedrigmoduligen Klebstoffen	73
D.3.8	Messung des pH-Werts ausgehärteter Klebstoffe bei Exposition gegenüber Feuchte	73
D.4	Prüfung hochmoduliger (sehr steifer) Klebstoffe	73
D.4.1	Bestimmung des Elastizitätsmoduls, der Poisson-Zahl und des Spannungs-Dehnungsverhaltens mit Klebstoffsubstanzproben	73

D.4.2	Prüfung der Zugscherfestigkeit (Verbundfestigkeit)	74
D.4.3	Prüfung des Kriechverhaltens von Klebverbindungen mit hochmoduligen Klebstoffen	74
D.4.4	Prüfung der Ermüdungsfestigkeit von Klebverbindungen mit hochmoduligen Klebstoffen	74
D.4.5	Weitere Prüfungen: Messung des pH-Wertes ausgehärteter Klebstoffe bei Exposition gegenüber Feuchte.....	74
Anhang E (informativ) Kriterien für die Auswahl eines Klebsystems		75
Anhang F (informativ) Beschreibung zerstörungsfreier und zerstörender Prüfungen		79
F.1	Allgemeines.....	79
F.2	Zerstörungsfreie Prüfung	79
F.2.1	Einleitende Bemerkungen.....	79
F.2.2	Sichtprüfung.....	79
F.2.3	Ultraschallprüfung.....	79
F.2.4	Thermographie	80
F.2.5	Shearografie.....	80
F.2.6	Klopfschalltest (Tap Test)	80
F.2.7	Wassertropfentest	80
F.2.8	Prüfung mit Testtinten	80
F.2.9	Prüfung auf Haftung an Kanten oder Flanken.....	80
F.2.10	Saugnapfprüfung (en: suction cup test)	80
F.2.11	Prüfung mit einer Fühlerlehre.....	80
F.3	Zerstörende Prüfung.....	81
F.3.1	Einleitende Bemerkungen.....	81
F.3.2	Bruchbilder	81
F.3.3	Zugscherversuch (EN 1465).....	81
F.3.4	Rollenschälversuch (ISO 4578 [55])	81
F.3.5	Raupenschälversuch (ISO 21194 [54]).....	81
Anhang G (informativ) Beschreibung beschleunigter Alterungsprüfungen		82
G.1	Allgemeines.....	82
G.2	Alterungsfaktoren und ihre Wirkungen	82
G.3	Auswahl beschleunigter Alterungsprüfungen	83
G.4	Beispiele beschleunigter Alterungsprüfungen.....	83
G.4.1	Allgemeins	83
G.4.2	Konstante klimatische Bedingungen	83
G.4.3	Klimawechseltest	84
G.4.4	Salzsprühnebeltest	84
G.4.5	Kataplasmatest	84
G.4.6	Einwirkung von Licht bzw. UV-Strahlung.....	84
G.4.7	Einwirkung von Kontaminationen und Medien	84
G.4.8	Geeignete kombinierte Prüfung.....	85
G.4.9	Bewitterung.....	85
Anhang H (informativ) Beispiele nicht-dekorativer und dekorativer Mängel von Klebsverbindungen		86
H.1	Allgemeines.....	86
H.2	Beispiele nicht-dekorativer Mängel.....	86
H.3	Kriterien und verschiedene dekorative Bereiche	87
Anhang I (informativ) Symbole für Klebverbindungen		89
I.1	Baugruppeninformationen in Zeichnungen	89
Anhang J (informativ) Klärung weiterer Begriffe aus dem Bereich der Klebtechnik.....		90
J.1	Allgemein	90
J.2	Begriffe	90
Literaturhinweise		98