DIN 2304-2:2024-10 (D)

Klebtechnik - Qualitätsanforderungen an Klebprozesse - Teil 2: Kleben im Schiffbau

Inhalt

Seite

Vorwort 5

Einleitung 6

1 Anwendungsbereich 7

2 Normative Verweisungen 7

3 Begriffe 7

4 Kernelement 1: Klassifizierung von Klebverbindungen nach Sicherheitsanforderungen 10
4.1 Allgemeines 10
4.2 Definition der Sicherheitsklassen 10
4.3 Dokumentation der Klassifizierung nach Schutzklassen 12

5 Kernelement 2: Klebpersonal (en: ABP) — Kompetenzen, Kenntnisse und Erfahrungen 12
5.1 Allgemeines 12
5.2 Ausführendes Klebpersonal (en: adhesive bonding operator — ABO) 12
5.2.1 Allgemeines 12
5.2.2 Funktionen 12
5.2.3 Aufgaben 12
5.2.4 Kompetenzen, Wissen und Erfahrungen 13
5.3 Klebaufsichtsperson — KAP (en: Adhesive Bonding Coordinator — ABC) 13
5.3.1 Allgemeines 13
5.3.2 Funktionen 13
5.3.3 Aufgaben 13
5.3.4 Kompetenzen 15
5.3.5 Organisatorische Integration der Klebaufsicht 15
5.4 Kompetenzlevels, Wissen und Erfahrungen für Klebpersonal (en: Adhesive Bonding Personal — ABP) 15
5.4.1 Allgemeines 15
5.4.2 Anforderungen für jedes Level an Kompetenzen, Wissen und Erfahrungen 16
5.5 Zuordnung der drei Kompetenzlevels zu den Sicherheitsklassen in Abhängigkeit vom jeweiligen Arbeitsumfang — Korrelation der Kernelemente 16
5.6 Vergleichbarkeit der Kompetenzen, Kenntnisse und Erfahrungen 16
5.7 Überwachungs-, Kontroll- und Prüfpersonal 17

6 Kernelement 3: Auslegung und Nachweis von Klebverbindungen 17
6.1 Allgemeines 17
6.2 Zuordnung zu den Sicherheitsklassen 17
6.3 Anforderungen an die Klebverbindungen 17
6.4 Auslegung von Klebverbindungen 17
6.5 Fügeteile 17
6.6 Klebstoff 17
6.7 Oberflächenbehandlung 18
6.8 Einflussfaktoren auf den Klebprozess 18
6.9 Nachweisführung 18
6.9.1 Allgemeines 18
6.9.2 Weg 1 — Beanspruchung < Beanspruchbarkeit 21
6.9.3 Weg 2 — Bauteilprüfung 22
6.9.4 Weg 3 — Dokumentierte Erfahrung 22
6.9.5 Weg 4 — Kombination der Methoden 1 bis 3 23

7 Vertragsgestaltung und Unterauftragsvergabe (Outsourcing) ... 23
7.1 Allgemeines ... 23
7.2 Unterauftragsvergabe (Outsourcing) ... 23
7.2.1 Allgemeines ... 23
7.2.2 Entscheidung über die Vergabe von Unteraufträgen ... 23
7.2.3 Einzelheiten und Dokumentation der Beschaffung ... 24
7.2.4 Auswahl des externen Dienstleisters (Unterauftragnehmer/Lieferant) und Vertragsabschluss ... 24
7.2.5 Management von externen Dienstleistern (Unterauftragnehmern/Lieferanten) ... 24

8 Fertigung ... 24
8.1 Allgemeines ... 24
8.2 Allgemeine Anforderungen an den Prozess ... 24
8.2.1 Fertigungsplanung ... 24
8.2.2 Prozessgestaltung ... 24
8.2.3 Planung des Einsatzes von Fertigungshilfsmitteln und Werkzeugen ... 24
8.2.4 Fertigungsunterlagen ... 24
8.2.5 Prozessfreigabe ... 24
8.2.6 Transport, Lagerung und Logistik für Klebstoffe, Hilfsstoffe und Fügeteile ... 24
8.2.7 Fertigungsumgebung ... 25
8.2.8 Materialien ... 26
8.2.9 Vorbereitung von Arbeitsplätzen und Akklimatisierung von Materialien ... 26
8.2.10 Gesundheits-, Arbeits- und Umweltschutz ... 26
8.2.11 Prüfung der Passgenauigkeit hinsichtlich Form, Lage und Abmessung ... 27
8.2.12 Kontrollen vor dem Beginn der Fertigung ... 27
8.2.13 Behandlung der Fügeteile ... 27
8.2.14 Dosieren, Mischen und Auftragen ... 27
8.2.15 Kontrolle und Prüfung während des Klebens und der Verfestigung des Klebstoffes ... 27
8.2.16 Fügen der Fügeteile ... 27
8.2.17 Fixieren ... 27
8.2.18 Klebstoffverfestigung ... 27
8.2.19 Inspektion und Prüfung der fertigen Bauteile ... 27
8.2.20 Verpackung und Transport geklebter Bauteile ... 27
8.3 Arbeitsanweisungen: Mindestanforderungen ... 27
8.4 Prozesszuverlässigkeit ... 28
8.4.1 Allgemeines ... 28
8.4.2 Qualitätsplanung ... 29
8.4.3 Kontrolle der Planungs- und Fertigungsunterlagen ... 29
8.4.4 Prozessvalidierung ... 29
8.4.5 Fertigungsbegleitende Arbeitsproben als Nachweis der Anwendungsqualität ... 29
8.4.6 Qualitätskontrolle der Prozesssicherheit/Rückverfolgbarkeit ... 29
8.4.7 Unterweisung des Klebpersonals (en: ABP) ... 29
8.4.8 Endbearbeitung nach dem Kleben ... 29
8.5 Nacharbeiten ... 29
8.6 Qualitätssicherung ... 29
8.6.1 Allgemeines ... 29
8.6.2 Qualitätsplanung ... 30
8.6.3 Qualitätsprüfung ... 30
8.6.4 Maßnahmen im Falle von Abweichungen ... 30
8.6.5 Überwachung von Mess- und Prüfmitteln sowie von Fertigungshilfsmitteln und Werkzeugen ... 30
8.6.6 Mängel in Klebverbindungen ... 30
8.6.7 Kontrolle nichtkonformer Produkte ... 30
8.6.8 Vorbeugende und korrigierende Maßnahmen ... 30
8.6.9 Brandschutz ... 30

9 Instandhaltung und Reparatur ... 31

Anhang A (normativ) Umfang der Nachweisführung ... 32

Anhang B (informativ) Erläuterungen zur rechnerischen Nachweisführung der Klebverbindung im Zusammenhang mit 6.9.2 ..... **33**
B.1 Festigkeitshypothesen/Versagenskriterien **33**
B.2 Analytische Ansätze **33**
B.3 Numerische Berechnung (FEM) **34**
B.4 Materialmodelle **34**
B.4.1 Spröde Klebstoffe (hohe Steifigkeit und Festigkeit) **34**
B.4.2 Duktile Klebstoffe (moderate/hohe Steifigkeit und Festigkeit) **34**
B.4.3 Hochelastische Klebstoffe (hochelastisch) **35**
Anhang C (informativ) Erläuterungen zur Nachweisführung über Bauteilprüfung im Zusammenhang mit 6.9.3 ..... **36**
Anhang D (informativ) Fertigungsunterlagen/Fertigungsprotokolle im Zusammenhang mit 8.2.4 ..... **37**
Anhang E (informativ) Regelwerke zum Brandschutz und zur Feuersicherheit im Zusammenhang mit 8.6.9 ..... **40**
Literaturhinweise **41**

Bilder

Bild 1 — Ablauf der Nachweisführung **19**

Tabellen

Tabelle 1 — Klassifizierung der Klebverbindungen hinsichtlich ihrer Sicherheitsanforderungen analog zu DIN EN ISO 21368:2024-10 ..... **11**
Tabelle 2 — Wichtigste Aufgaben der Klebaufsichtsperson — KAP (en: ABC) analog zu DIN EN ISO 21368:2024-10 ..... **13**
Tabelle 3 — Kompetenzlevel, Wissen und Erfahrung für Klebpersonal (en: ABP) analog zu DIN EN ISO 21368:2024-10 ..... **15**
Tabelle 4 — Mindestanforderungen an die technologischen Kompetenzen, Kenntnisse und Erfahrungen in der Klebtechnik für das Klebaufsichtspersonal (en: ABC) und ihre Stellvertretung analog zu DIN EN ISO 21368:2024-10 ..... **16**
Tabelle 5 — Maßnahmen und Dokumentation des Konformitätsnachweises für die Sicherheitsklassen S1, S2, S3 und S4 analog zu DIN EN ISO 21368:2024-10, Tabelle C.5 ..... **20**
Tabelle 6 — Fertigungs-/Prozessdokumentation Klasse S1 und S2 ..... **28**
Tabelle A.1 — Umfang der Nachweisführung **32**