

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