

DIN 2304-2

ICS 47.020.05; 83.180

**Klebtechnik –
Qualitätsanforderungen an Klebprozesse –
Teil 2: Kleben im Schiffbau**

Adhesive bonding technology –
Quality requirements for adhesive bonding processes –
Part 2: Adhesive bonding in shipbuilding

Technologie de collage –
Exigences de qualité relatives aux processus de collage –
Partie 2: Collage dans la construction navale

Gesamtumfang 40 Seiten

DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS)

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	12
5.3 Klebaufsichtsperson — KAP (en: Adhesive Bonding Coordinator — ABC)	12
5.3.1 Allgemeines	12
5.3.2 Funktionen	12
5.3.3 Aufgaben	12
5.3.4 Kompetenzen	14
5.3.5 Organisatorische Integration der Klebaufsicht	14
5.4 Kompetenzlevels, Wissen und Erfahrungen für Klebpersonal (en: Adhesive Bonding Personal — ABP)	14
5.4.1 Allgemeines	14
5.4.2 Anforderungen für jedes Level an Kompetenzen, Wissen und Erfahrungen	15
5.5 Zuordnung der drei Kompetenzlevels zu den Sicherheitsklassen in Abhängigkeit vom jeweiligen Arbeitsumfang — Korrelation der Kernelemente	15
5.6 Vergleichbarkeit der Kompetenzen, Kenntnisse und Erfahrungen	16
5.7 Überwachungs-, Kontroll- und Prüfpersonal	16
6 Kernelement 3: Auslegung und Nachweis von Klebverbindungen	16
6.1 Allgemeines	16
6.2 Zuordnung zu den Sicherheitsklassen	16
6.3 Anforderungen an die Klebverbindungen	16
6.4 Auslegung von Klebverbindungen	17
6.5 Fügeteile	17
6.6 Klebstoff	17
6.7 Oberflächenbehandlung	17
6.8 Einflussfaktoren auf den Klebprozess	17
6.9 Nachweisführung	17
6.9.1 Allgemeines	17
6.9.2 Weg 1 — Beanspruchung < Beanspruchbarkeit	20
6.9.3 Weg 2 — Bauteilprüfung	21
6.9.4 Weg 3 — Dokumentierte Erfahrung	21
6.9.5 Weg 4 — Kombination der Methoden 1 bis 3	22
7 Vertragsgestaltung und Unterauftragsvergabe (Outsourcing)	22
7.1 Allgemeines	22
7.2 Unterauftragsvergabe (Outsourcing)	22
7.2.1 Allgemeines	22
7.2.2 Entscheidung über die Vergabe von Unteraufträgen	22
7.2.3 Einzelheiten und Dokumentation der Beschaffung	22

7.2.4	Auswahl des externen Dienstleisters (Unterauftragnehmer/Lieferant) und Vertragsabschluss	23
7.2.5	Management von externen Dienstleistern (Unterauftragnehmern/Lieferanten)	23
8	Fertigung	23
8.1	Allgemeines	23
8.2	Allgemeine Anforderungen an den Prozess	23
8.2.1	Fertigungsplanung	23
8.2.2	Prozessgestaltung	23
8.2.3	Planung des Einsatzes von Fertigungshilfsmitteln und Werkzeugen	23
8.2.4	Fertigungsunterlagen	23
8.2.5	Prozessfreigabe	23
8.2.6	Transport, Lagerung und Logistik für Klebstoffe, Hilfsstoffe und Fügeteile	23
8.2.7	Fertigungsumgebung	23
8.2.8	Materialien	25
8.2.9	Vorbereitung von Arbeitsplätzen und Akklimatisierung von Materialien	25
8.2.10	Gesundheits-, Arbeits- und Umweltschutz	25
8.2.11	Prüfung der Passgenauigkeit hinsichtlich Form, Lage und Abmessung	25
8.2.12	Kontrollen vor dem Beginn der Fertigung	25
8.2.13	Behandlung der Fügeteile	25
8.2.14	Dosieren, Mischen und Auftragen	26
8.2.15	Kontrolle und Prüfung während des Klebens und der Verfestigung des Klebstoffes	26
8.2.16	Fügen der Fügeteile	26
8.2.17	Fixieren	26
8.2.18	Klebstoffverfestigung	26
8.2.19	Inspektion und Prüfung der fertigen Bauteile	26
8.2.20	Verpackung und Transport geklebter Bauteile	26
8.3	Arbeitsanweisungen: Mindestanforderungen	26
8.4	Prozesszuverlässigkeit	27
8.4.1	Allgemeines	27
8.4.2	Qualitätsplanung	27
8.4.3	Kontrolle der Planungs- und Fertigungsunterlagen	27
8.4.4	Prozessvalidierung	27
8.4.5	Fertigungsbegleitende Arbeitsproben als Nachweis der Anwendungsqualität	27
8.4.6	Qualitätskontrolle der Prozesssicherheit/Rückverfolgbarkeit	28
8.4.7	Unterweisung des Klebpersonals (en: ABP)	28
8.4.8	Endbearbeitung nach dem Kleben	28
8.5	Nacharbeiten	28
8.6	Qualitätssicherung	28
8.6.1	Allgemeines	28
8.6.2	Qualitätsplanung	28
8.6.3	Qualitätsprüfung	28
8.6.4	Maßnahmen im Falle von Abweichungen	28
8.6.5	Überwachung von Mess- und Prüfmitteln sowie von Fertigungshilfsmitteln und Werkzeugen	28
8.6.6	Mängel in Klebverbindungen	28
8.6.7	Kontrolle nichtkonformer Produkte	29
8.6.8	Vorbeugende und korrigierende Maßnahmen	29
8.6.9	Brandschutz	29
9	Instandhaltung und Reparatur	29
Anhang A	(normativ) Umfang der Nachweisführung	30
Anhang B	(informativ) Erläuterungen zur rechnerischen Nachweisführung der Klebverbindung im Zusammenhang mit 6.9.2	31
B.1	Festigkeitshypothesen/Versagenskriterien	31
B.2	Analytische Ansätze	31
B.3	Numerische Berechnung (FEM)	32
B.4	Materialmodelle	32
B.4.1	Spröde Klebstoffe (hohe Steifigkeit und Festigkeit)	32

B.4.2	Duktile Klebstoffe (moderate/hohe Steifigkeit und Festigkeit)	32
B.4.3	Hochelastische Klebstoffe (hochelastisch)	32
Anhang C	(informativ) Erläuterungen zur Nachweisführung über Bauteilprüfung im Zusammenhang mit 6.9.3	34
Anhang D	(informativ) Fertigungsunterlagen/Fertigungsprotokolle im Zusammenhang mit 8.2.4	35
Anhang E	(informativ) Regelwerke zum Brandschutz und zur Feuersicherheit im Zusammenhang mit 8.6.9	38
Literaturhinweise		39

Bilder

Bild 1 — Ablauf der Nachweisführung 18

Tabellen

Tabelle 1 — Klassifizierung der Klebverbindungen hinsichtlich ihrer Sicherheitsanforderungen analog zu DIN EN ISO 21368:2024-10	10
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	19
Tabelle 6 — Fertigungs-/Prozessdokumentation Klasse S1 und S2	26
Tabelle A.1 — Umfang der Nachweisführung	30

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 092-00-28 AA „Klebtechnik (DVS AG V 8)“ im DIN-Normenausschuss „Schweißen und verwandte Verfahren“ (NAS) erarbeitet.

Dieses Dokument enthält spezielle Anforderungen an das Kleben im Schiffbau, während DIN EN ISO 21368 allgemeine Festlegungen an das Kleben gibt. Doppelnormung und/oder Widersprüche zwischen den Dokumenten, ein Verstoß gegen die Stillhaltevereinbarung wurden überprüft.

In diesem Dokument wird „Klebaufsichtsperson“ (siehe 3.3) synonym mit „Klebaufsichtspersonal“, also Personen bzw. Organisationseinheiten, welche die Verantwortung für die Klebtechnik und für mit dem Kleben verbundene Tätigkeiten haben und deren Eignung und Kenntnisse z. B. durch Schulung, Ausbildung und/oder entsprechende Erfahrung nachgewiesen worden sind, verwendet. Zusätzlich wird „Anwenderbetrieb“ (siehe 3.5) synonym mit „Anwender“ verwendet.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

DIN 2304 besteht unter dem allgemeinen Titel *Klebtechnik — Qualitätsanforderungen an Klebprozesse* aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: *Prozesskette Kleben*
- Teil 2: *Kleben im Schiffbau*

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Einleitung

Die Einleitung von DIN EN ISO 21368:2024-10 für die allgemeine Industrie ist in gleicher Weise für den spezifischen Bereich „Kleben im Schiffbau“ anwendbar.

Mit diesem Dokument wird beabsichtigt die Akzeptanz der Fügetechnologie „Kleben“ zu erhöhen und mehr Prozesssicherheit zu bringen. Dazu ist, wie in allen anderen Industriebereichen, in denen DIN EN ISO 21368 bzw. DIN EN 17460 zum Tragen kommt, der Sinn auch dieses Dokumentes, zunächst einmal alle Klebungen durch den Anwender nach Sicherheitsanforderungen zu klassifizieren (Kernelement 1) und auf dieser Basis das Kernelement 2 (Benennung von klebtechnischem Aufsichts- und Ausführungspersonal) und Kernelement 3 (Nachweisführung: tatsächliche Beanspruchung geringer als maximale Beanspruchbarkeit) von DIN EN ISO 21368 zu erfüllen.

Alle Unternehmen, die sich mit dem Kleben schiffssicherheitsrelevanter Bauteile befassen, einschließlich struktureller Bauteile und ihrer Komponenten, und/oder integrierter tragender Komponenten, unterliegen gegebenenfalls der Genehmigungspflicht autorisierter Zulassungsstellen (Institutionen/Klassifikationsgesellschaften).

Die Definition einheitlicher Qualitätsstandards und Prozesse ist notwendig, um das Kleben als Fügetechnologie im Schiffbau stärker etablieren zu können. Zusammen mit den Vertretern von der Industrie, Klassifikationsgesellschaften und aus der Wissenschaft wurde ein allgemeines Dokument als Leitfaden für den Schiffbau erarbeitet.

Im März 2021 wurde vom DIN-Arbeitsausschuss NA 092-00-28 AA „Klebtechnik (DVS AG V 8)“ beschlossen, dieses Dokument analog zu den geltenden Klebnormen zur Qualitätssicherung als eine eigenständige Norm der Normenreihe DIN 2304 als DIN 2304-2 umzusetzen. Dieses Dokument wurde dabei inhaltlich und strukturell analog zu DIN EN ISO 21368 gestaltet, da mit Erscheinen des Dokumentes DIN EN ISO 21368 DIN 2304-1 zurückgezogen wird. Für DIN 2304-1 besteht eine Übergangsfrist bis 2026-08-31. DIN EN ISO 21368 wird dann die weltweit geltende Basisnorm für Qualitätssicherung zur Klebtechnik darstellen. Grundlage dieses Dokumentes für den Schiffbau ist folglich DIN EN ISO 21368, auf das in den branchenübergreifenden Bereichen direkt Bezug genommen wird. Daher legt dieses Dokument lediglich die über DIN EN ISO 21368 hinausgehenden schiffbau-spezifischen Qualitätsanforderungen fest. Geltende Regularien der jeweiligen Institution/Klassifikationsgesellschaft, nach der das Schiff zertifiziert ist, sind ebenfalls aufgeführt.

Dieses Dokument kann sinngemäß im Offshore-Anlagenbau angewendet werden.

ANMERKUNG Aktuell¹ erarbeitet der DIN-Arbeitskreis NA 092-00-28-02 AK ein zu DIN EN ISO 21368 strukturell kompatibles Dokument zu „Qualitätsanforderungen an Composite-Prozesse“.

¹ Stand 2024:—

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt ausschließlich die Anforderungen für die qualitätsgerechte Ausführung von konstruktiven, d. h. lastübertragenden Klebungen im Schiffbau fest, der sowohl den Neu- und Umbau sowie die Reparatur von Schiffen umfasst und strukturelle Elemente wie auch Ausrüstungsmontagen beinhaltet. Dabei werden die in DIN EN ISO 21368 festgelegten und umzusetzenden Anforderungen um schiffbau-spezifische Anforderungen ergänzt.

Für diese und nicht genannte Anwendungsgebiete sind ggf. über den Anwendungsbereich dieses Dokuments hinausgehende Regularien zu beachten.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 19282, *Konstruktionsklebstoffe — Herstellung von Prüfkörpern und Handhabung von Arbeitsproben*

DIN/TS 2305-1, *Klebtechnik — Qualitätsanforderungen an Klebprozesse — Teil 1: Hinweise für die Fertigung*

DIN/TS 2305-2, *Klebtechnik — Qualitätsanforderungen an Klebprozesse — Teil 2: Kleben von Faserverbundkunststoffen*

DIN/TS 2305-3, *Klebtechnik — Qualitätsanforderungen an Klebprozesse — Teil 3: Anforderungen an das klebtechnische Personal*

DIN EN ISO 21368:2024-10, *Klebstoffe — Leitlinien für die Herstellung geklebter Strukturen und Berichtsverfahren, die für die Risikobewertung solcher Strukturen geeignet sind (ISO 21368:2022); Deutsche Fassung EN ISO 21368:2023*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN EN ISO 21368 und die folgenden Begriffe.

DIN und DKE stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term>
- DKE-IEV: verfügbar unter <http://www.dke.de/DKE-IEV>

3.1

Qualitätsanforderung

Anforderung an die Ausführung von Klebverbindungen

[QUELLE: DIN 2304-1:2020-04, 3.6]

3.2

Schiffbau

Arbeiten für die Herstellung, den Umbau, die Reparatur bzw. die Instandhaltung sowie das Abwracken von Wasserfahrzeugen, schwimmenden Anlagen und schiffbaulichen Einrichtungen.

3.3

Klebaufsichtsperson

KAP

verantwortliche Klebaufsichtsperson

vKAP

en **adhesive bonding coordinator**

ABC

responsible adhesive bonding coordinator

rABC

kompetente Person mit nachgewiesenen Fachkenntnissen in der Klebtechnik, die für die Überwachung und Freigabe der Klebprozesse und für alle damit verbundenen Tätigkeiten einschließlich der Freigabe verantwortlich ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die verantwortliche Klebaufsichtsperson — vKAP ist der ernannte Leiter aller Klebprozesse einschließlich deren Freigabe und mit entsprechender Entscheidungsbefugnis für die Klebtechnik im Unternehmen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Klebaufsichtsperson (KAP) wird im Text des Dokumentes synonym zu Klebaufsichtspersonal (KAP), also Personen bzw. Organisationseinheiten, welche die Verantwortung für die Klebtechnik und für mit dem Kleben verbundene Tätigkeiten haben und deren Eignung und Kenntnisse z. B. durch Schulung, Ausbildung und/oder entsprechende Erfahrung nachgewiesen worden sind, verwendet.

[QUELLE: DIN EN ISO 21368:2024-10, 3.7, modifiziert — Anmerkung 2 zum Begriff hinzugefügt.]

3.4

Instandhaltung

Kombination aller technischen und administrativen Maßnahmen sowie Maßnahmen des Managements während des Lebenszyklus eines Objektes, die dem Erhalt oder der Wiederherstellung seines funktionsfähigen Zustands dient, sodass es die geforderte Funktion erfüllen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch DIN EN 13306.

[QUELLE: DIN 2304-1:2020-04, 3.8, modifiziert — Anmerkung 1 zum Begriff hinzugefügt.]

3.5

Anwenderbetrieb

Klebstoffanwender

klebstoffanwendender Betrieb

Unternehmen, das Klebstoffe und Klebtechnik für ihre Produktion, Instandhaltung und Reparatur verwendet

Anmerkung 1 zum Begriff: Anwenderbetrieb wird im Text des Dokumentes synonym mit Anwender verwendet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Anwender im Sinne dieses Dokuments sind in der Regel die Schiffbauunternehmen, da diese als Inverkehrbringer für das Endprodukt verantwortlich sind, oder durch diese Schiffbauunternehmen beauftragte Unterauftragnehmer.

[QUELLE: DIN EN ISO 21368:2024-10, 3.59, modifiziert — Anmerkung 1 zum Begriff entfernt, neue Anmerkung 1 und 2 zum Begriff hinzugefügt.]

3.6

Verwendungsort

für den jeweiligen Prozessschritt vorgesehener Arbeitsort

[QUELLE: DIN 2304-1:2020 04, 3.11]

3.7

Einzelung

temporärer Schutz bestimmter Bereiche vor den äußeren Umwelteinflüssen während des Baus oder ggf. Umbaus oder Reparatur eines Schiffes

Anmerkung 1 zum Begriff: In diesen Bereichen kann unter definierten und eingestellten Umgebungsbedingungen gearbeitet werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ziel der Einzelung (Einhausung) ist es, einen Bereich zu schaffen, der es erlaubt, unter definierten, eingestellten und für den jeweiligen Klebprozess geeigneten Bedingungen zu arbeiten.

3.8

Unterauftragnehmer

vertraglich vom Schiffbauunternehmen (Auftraggeber) beauftragte Firma

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch 3.5.

Anmerkung 2 zum Begriff: Firmen können sich in Form von Werkverträgen oder auf anderer Basis Leistungen (u. a. Bereitstellung erforderlicher Materialien, Hilfsmaterialien, Maschinen, Werkzeugen, Geräten, Betriebsstoffen und Betriebshilfsstoffen) in der Konstruktion und in die Fertigung einbringen, Klebtätigkeiten durchführen oder geklebte Komponenten liefern.

3.9

A0-Trennfläche

feuerbeständige Schotten, Wände oder Decks, wie in „SOLAS Chapter II-2, Part A, Regulation 3“ definiert

3.10

SOLAS, en: International Convention for the Safety of Life at Sea

Internationales Übereinkommen von 1974 zum Schutz des menschlichen Lebens auf See (en: International Convention for the Safety of Life at Sea)

Anmerkung 1 zum Begriff: SOLAS stellt eine Konvention der Vereinten Nationen für die Schiffssicherheit dar.

3.11

Institution

privates Unternehmen, das im Schifffahrtsbereich als technische Gutachter, auf Basis der eigenen Bau- und Klassifizierungsvorschriften und Flaggenregularien, sowie der internationalen technischen Sicherheitsvorschriften der Internationalen Seeschifffahrts-Organisation (IMO, en: International Maritime Organization), für die Sicherheit von Schiffen tätig wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Typische Institutionen sind Klassifikationsgesellschaften.

Anmerkung 2 zum Begriff: Aufgaben der Institutionen (z. B. Klassifikationsgesellschaften):

- Klassifizierung im Auftrag des Reederers;
- Aufgabenwahrnehmung im Auftrag von Flaggenstaaten (Staat, in dem ein Schiff registriert ist);
- Aufgabenwahrnehmung im Auftrag von Behörden.

Anmerkung 3 zum Begriff: Institutionen erstellen technische Richtlinien zum Entwurf und zur Konstruktion von Schiffen und geben diese als Bauvorschriften heraus. Bauvorschriften enthalten beispielsweise Festigkeitsberechnungen zur Gestaltung und Dimensionierung schiffbaulicher Konstruktionen.

Anmerkung 4 zum Begriff: Zu den Aufgaben der Institutionen gehört auch die regelmäßige oder nach Schadenfällen erfolgende Überprüfung des Erhaltungszustandes.

3.12

Lenkung

übergeordnete Projektsteuerung seitens des Auftraggebers

3.13

Raumkategorie

kategorische Einordnung eines Raums an Bord eines Schiffes hinsichtlich seiner Bedeutung für die Schiffssicherheit auf Basis der jeweiligen Auswirkungen auf das Gesamtschiff bei eintretenden Schadensereignissen

Anmerkung 1 zum Begriff: Raumkategorien können zum Beispiel Maschinen-, Kessel-, Laderäume sein.

3.14

Klebsystem

aufeinander abgestimmte und qualifizierte Komponenten, die eine den Anforderungen entsprechende Klebung sicherstellen

Anmerkung 1 zum Begriff: Komponenten sind u. a. Reinigungsmittel, Primer, Aktivatoren, Klebstoffe.

[QUELLE: DIN 2304-1:2020-04, 3.10]

4 Kernelement 1: Klassifizierung von Klebverbindungen nach Sicherheitsanforderungen

4.1 Allgemeines

Es gelten die Ausführungen in DIN EN ISO 21368.

4.2 Definition der Sicherheitsklassen

Es gelten die Ausführungen in DIN EN ISO 21368.

Tabelle 1 stellt die Klassifizierung von Klebverbindungen in Abhängigkeit von den jeweiligen Sicherheitsanforderungen dar.

ANMERKUNG 1 Tabelle 1 entspricht DIN EN ISO 21368:2024-10, Tabelle 1, und wurde zur Verbesserung der Anwenderfreundlichkeit dieses Dokumentes mit aufgenommen.

Tabelle 1 — Klassifizierung der Klebverbindungen hinsichtlich ihrer Sicherheitsanforderungen analog zu DIN EN ISO 21368:2024-10

S1 Hoch	Ein Versagen der Klebverbindung führt
	— direkt oder indirekt zu einer unvermeidlichen Gefahr für Leib und Leben; — zu einem Versagen der Funktion, dessen Auswirkung meist zu einer offensichtlichen Gefahr für Leib oder Leben führen wird.
S2 mittel	Ein Versagen der Klebverbindung
	— kann zu einer Gefahr für Leib und Leben führen; — führt zu einer Funktionsstörung, die wahrscheinlich Personenschäden oder größere Umweltschäden zur Folge hat; — führt zu einer Störung der Funktionsfähigkeit, die höchstwahrscheinlich einen großen Sachschaden zur Folge hat.
S3 gering	Ein Versagen der Klebverbindung führt zu einem Funktionsverlust, der wahrscheinlich

Tabelle 1 (fortgesetzt)

	— nicht zu Personenschäden oder größeren Umweltschäden führt; — höchstens den Komfort oder die Leistung beeinträchtigt; — keine größeren Sachschäden verursacht.
S4 keine	Ein Versagen der Klebverbindung führt zu einer Funktionsstörung, die
	— unter vorhersehbaren Umständen keine Personenschäden oder Umweltschäden zur Folge hat; — nur den Komfort oder die Leistung beeinträchtigt; — keine Sachbeschädigung beinhaltet.

Generell müssen Klebverbindungen den in Tabelle 1 definierten und zu DIN EN ISO 21368:2024-10 analogen Sicherheitsklassen zugeordnet werden. Entscheidende Bewertungskriterien dabei sind:

- Relevanz des zu klebenden Bauteiles für die gesamtheitliche Schiffssicherheit;
- Risiko hinsichtlich Personen- und Sachschadens in der singulären Betrachtung der versagenden Klebung;
- dokumentierte Erfahrung der eingesetzten Klebung (Einzelfall, Erfahrung schon vorhanden);
- Unterscheidung, ob die Klebung auf einer A0-Trennfläche appliziert wird oder
- der Aufbau einer A0-Trennfläche durch eine Klebung erfolgt;
- Klebung von strukturellen Bauteilen gegenüber Ausrüstungsbauteilen;
- verbindungstechnische Redundanzen;
- Einwirkung von und Beständigkeit der Klebung gegen Einflüsse wie Temperatur, Feuchte, UV-Strahlung, Salzgehalt und mechanische Beanspruchungen.

Zusätzlich muss berücksichtigt werden:

Bei der Klassifizierung müssen

- für die Schiffsfunktion relevante Klebungen,
- Klebungen bei lastübertragenden, für die Schiffsfestigkeit relevanten Bauteilen,
- Klebungen von A0-Trennflächen,
- Klebungen der Außenhaut bis einschließlich Schottendeck,

in jedem Fall als S1-Klebungen eingestuft werden.

Bei der Klassifizierung müssen

- Klebungen, deren Versagen einen direkten Einfluss auf die Integrität des Auftriebskörpers haben,
- Klebungen in der Raumkategorie „Andere Maschinenräume“ (en: Other machinery spaces),

ANMERKUNG 2 „Andere Maschinenräume“ sind in SOLAS bzw. anderen relevanten Regularien definiert.

— Klebungen bei Fluchtwegen,
in jedem Fall mindestens als S2-Klebungen eingestuft werden.

4.3 Dokumentation der Klassifizierung nach Schutzklassen

Es gelten die Anforderungen in DIN EN ISO 21368.

5 Kernelement 2: Klebpersonal (en: ABP) — Kompetenzen, Kenntnisse und Erfahrungen

5.1 Allgemeines

Es gelten die Anforderungen in DIN EN ISO 21368.

5.2 Ausführendes Klebpersonal (en: adhesive bonding operator — ABO)

5.2.1 Allgemeines

Es gelten die Anforderungen in DIN EN ISO 21368.

5.2.2 Funktionen

Es gelten die Anforderungen in DIN EN ISO 21368.

5.2.3 Aufgaben

Es gelten die Anforderungen in DIN EN ISO 21368.

5.2.4 Kompetenzen, Wissen und Erfahrungen

Es gelten die Anforderungen in DIN EN ISO 21368 bzw. DIN/TS 2305-3.

5.3 Klebaufsichtsperson — KAP (en: Adhesive Bonding Coordinator — ABC)

5.3.1 Allgemeines

Es gelten die Anforderungen in DIN EN ISO 21368 bzw. DIN/TS 2305-3.

ANMERKUNG Der Begriff Klebaufsichtsperson (KAP) wird in diesem Dokument synonym zum Begriff Klebaufsichtspersonal (KAP) verwendet (siehe 3.3).

5.3.2 Funktionen

Es gelten die Anforderungen in DIN EN ISO 21368.

5.3.3 Aufgaben

Es gelten die Anforderungen in DIN EN ISO 21368.

Die wichtigsten Aufgaben der Klebaufsichtsperson (KAP, en: ABC) sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

ANMERKUNG Tabelle 2 entspricht DIN EN ISO 21368:2024-10, Tabelle 2, und wurde zur Verbesserung der Anwenderfreundlichkeit dieses Dokumentes mit aufgenommen.