

# E DIN EN ISO 21368:2023-05 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2023-04-14

**Klebstoffe - Richtlinien für die Herstellung geklebter Strukturen und  
Berichtsverfahren, die für die Risikobewertung solcher Strukturen geeignet sind (ISO  
21368:2022); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 21368:2023**

**Adhesives - Guidelines for the fabrication of adhesively bonded structures and  
reporting procedures suitable for the risk evaluation of such structures (ISO  
21368:2022); German and English version prEN ISO 21368:2023**

---

| <b>Inhalt</b>                                                                                                                                         | <b>Seite</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Europäisches Vorwort .....                                                                                                                            | 6            |
| Vorwort .....                                                                                                                                         | 7            |
| Einleitung .....                                                                                                                                      | 8            |
| 1 Anwendungsbereich .....                                                                                                                             | 10           |
| 2 Normative Verweisungen .....                                                                                                                        | 11           |
| 3 Begriffe .....                                                                                                                                      | 11           |
| 4 Kernelement 1: Klassifizierung von Klebverbindungen nach Sicherheitsanforderungen .....                                                             | 20           |
| 4.1 Allgemeines .....                                                                                                                                 | 20           |
| 4.2 Definition der Sicherheitsklassen .....                                                                                                           | 20           |
| 4.3 Dokumentation der Klassifizierung nach Schutzklassen .....                                                                                        | 21           |
| 5 Kernelement 2: Klebpersonal (en: ABP) — Kompetenzen, Kenntnisse und Erfahrungen .....                                                               | 22           |
| 5.1 Allgemeines .....                                                                                                                                 | 22           |
| 5.2 Ausführendes Klebpersonal (en: ABO) .....                                                                                                         | 23           |
| 5.2.1 Allgemeines .....                                                                                                                               | 23           |
| 5.2.2 Funktionen .....                                                                                                                                | 23           |
| 5.2.3 Aufgaben .....                                                                                                                                  | 23           |
| 5.2.4 Kompetenzen, Wissen und Erfahrungen .....                                                                                                       | 23           |
| 5.3 Klebaufsichtspersonal — KAP (en: ABC) .....                                                                                                       | 24           |
| 5.3.1 Allgemeines .....                                                                                                                               | 24           |
| 5.3.2 Funktionen .....                                                                                                                                | 24           |
| 5.3.3 Aufgaben .....                                                                                                                                  | 24           |
| 5.3.4 Kompetenzen .....                                                                                                                               | 26           |
| 5.3.5 Organisatorische Integration der Klebaufsicht .....                                                                                             | 27           |
| 5.4 Kompetenzlevels, Wissen und Erfahrungen für Klebpersonal (en: ABP) .....                                                                          | 27           |
| 5.4.1 Allgemeines .....                                                                                                                               | 27           |
| 5.4.2 Anforderungen für jedes Level an Kompetenzen, Wissen und Erfahrungen .....                                                                      | 28           |
| 5.5 Zuordnung der drei Kompetenzlevels zu den Sicherheitsklassen in Abhängigkeit vom<br>jeweiligen Arbeitsumfang — Korrelation der Kernelemente ..... | 30           |
| 5.6 Vergleichbarkeit der Kompetenzen, Kenntnisse und Erfahrungen .....                                                                                | 31           |
| 5.7 Überwachungs-, Kontroll- und Prüfpersonal .....                                                                                                   | 31           |
| 6 Kernelement 3: Auslegung und Nachweis von Klebverbindungen .....                                                                                    | 31           |
| 6.1 Allgemeines .....                                                                                                                                 | 31           |
| 6.2 Zuordnung zu den Sicherheitsklassen .....                                                                                                         | 32           |
| 6.3 Anforderungen an die Klebverbindungen .....                                                                                                       | 32           |
| 6.4 Auslegung von Klebverbindungen .....                                                                                                              | 32           |
| 6.5 Fügeteile .....                                                                                                                                   | 33           |
| 6.6 Klebstoff .....                                                                                                                                   | 33           |
| 6.7 Oberflächenbehandlung .....                                                                                                                       | 33           |

|        |                                                                                                  |    |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 6.8    | Einflussfaktoren auf den Klebprozess.....                                                        | 33 |
| 6.9    | Nachweisführung .....                                                                            | 33 |
| 6.9.1  | Allgemeines.....                                                                                 | 33 |
| 6.9.2  | Methode 1 — reale Beanspruchung < maximale Beanpruchbarkeit.....                                 | 34 |
| 6.9.3  | Methode 2 — Bauteilprüfung .....                                                                 | 34 |
| 6.9.4  | Methode 3 — Dokumentierte Erfahrung.....                                                         | 35 |
| 6.9.5  | Methode 4 — Kombination der Methoden 1 bis 3.....                                                | 35 |
| 7      | Vertragsgestaltung und Unterauftragsvergabe (Outsourcing) .....                                  | 35 |
| 7.1    | Allgemeines.....                                                                                 | 35 |
| 7.2    | Unterauftragsvergabe (Outsourcing) .....                                                         | 36 |
| 7.2.1  | Allgemeines.....                                                                                 | 36 |
| 7.2.2  | Entscheidung über die Vergabe von Unteraufträgen .....                                           | 37 |
| 7.2.3  | Einzelheiten und Dokumentation der Beschaffung .....                                             | 37 |
| 7.2.4  | Auswahl des externen Dienstleisters (Unterauftragnehmer/Lieferant) und<br>Vertragsabschluss..... | 37 |
| 7.2.5  | Management von externen Dienstleistern (Unterauftragnehmern/Lieferanten).....                    | 38 |
| 8      | Fertigung.....                                                                                   | 38 |
| 8.1    | Allgemeines.....                                                                                 | 38 |
| 8.2    | Allgemeine Anforderungen an den Prozess .....                                                    | 38 |
| 8.2.1  | Fertigungsplanung.....                                                                           | 38 |
| 8.2.2  | Prozessgestaltung .....                                                                          | 39 |
| 8.2.3  | Planung des Einsatzes von Fertigungshilfsmitteln und Werkzeugen .....                            | 40 |
| 8.2.4  | Fertigungsunterlagen .....                                                                       | 40 |
| 8.2.5  | Prozessfreigabe .....                                                                            | 41 |
| 8.2.6  | Transport, Lagerung und Logistik für Klebstoffe, Hilfsstoffe und Füge­teile.....                 | 41 |
| 8.2.7  | Fertigungsumgebung .....                                                                         | 42 |
| 8.2.8  | Materialien .....                                                                                | 43 |
| 8.2.9  | Vorbereitung von Arbeitsplätzen und Akklimatisierung von Materialien.....                        | 43 |
| 8.2.10 | Gesundheits-, Arbeits- und Umweltschutz .....                                                    | 44 |
| 8.2.11 | Prüfung der Passgenauigkeit hinsichtlich Form, Lage und Abmessung.....                           | 44 |
| 8.2.12 | Kontrollen vor dem Beginn der Fertigung .....                                                    | 45 |
| 8.2.13 | Behandlung der Füge­teile .....                                                                  | 45 |
| 8.2.14 | Dosieren, Mischen und Auftragen.....                                                             | 46 |
| 8.2.15 | Kontrolle und Prüfung während des Klebens und der Verfestigung des Klebstoffs.....               | 47 |
| 8.2.16 | Fügen der Füge­teile .....                                                                       | 48 |
| 8.2.17 | Fixieren.....                                                                                    | 48 |
| 8.2.18 | Klebstoffverfestigung.....                                                                       | 49 |
| 8.2.19 | Inspektion und Prüfung der fertigen Bauteile.....                                                | 50 |
| 8.2.20 | Verpackung und Transport geklebter Bauteile.....                                                 | 50 |
| 8.3    | Arbeitsanweisungen: Mindestanforderungen.....                                                    | 50 |
| 8.4    | Prozesszuverlässigkeit.....                                                                      | 52 |
| 8.4.1  | Allgemeines.....                                                                                 | 52 |
| 8.4.2  | Qualitätsplanung.....                                                                            | 52 |
| 8.4.3  | Kontrolle der Planungs- und Fertigungsunterlagen.....                                            | 52 |
| 8.4.4  | Prozessvalidierung.....                                                                          | 53 |
| 8.4.5  | Fertigungsbegleitende Arbeitsproben als Nachweis der Anwendungsqualität .....                    | 53 |
| 8.4.6  | Qualitätskontrolle der Prozesssicherheit/Rückverfolgbarkeit.....                                 | 55 |
| 8.4.7  | Unterweisung des Klebpersonals (en: ABP) .....                                                   | 56 |
| 8.4.8  | Endbearbeitung nach dem Kleben.....                                                              | 56 |
| 8.5    | Nacharbeiten .....                                                                               | 56 |
| 8.6    | Qualitätssicherung.....                                                                          | 56 |
| 8.6.1  | Allgemeines.....                                                                                 | 56 |
| 8.6.2  | Qualitätsplanung.....                                                                            | 57 |
| 8.6.3  | Qualitätsprüfung .....                                                                           | 57 |
| 8.6.4  | Maßnahmen im Falle von Abweichungen .....                                                        | 58 |
| 8.6.5  | Überwachung von Mess- und Prüfmitteln sowie von Fertigungshilfsmitteln und<br>Werkzeugen .....   | 58 |

|                                                                                                                          |                                                                                                   |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 8.6.6                                                                                                                    | Mängel in Klebverbindungen .....                                                                  | 59  |
| 8.6.7                                                                                                                    | Kontrolle nichtkonformer Produkte.....                                                            | 59  |
| 8.6.8                                                                                                                    | Vorbeugende und korrigierende Maßnahmen.....                                                      | 59  |
| 9                                                                                                                        | Instandhaltung und Reparatur .....                                                                | 59  |
| 9.1                                                                                                                      | Allgemeines .....                                                                                 | 59  |
| 9.2                                                                                                                      | Planung der Instandhaltung und Reparatur .....                                                    | 60  |
| 9.3                                                                                                                      | Instandhaltungs- und Reparaturanweisungen.....                                                    | 61  |
| 9.4                                                                                                                      | Durchführung von Instandhaltungsarbeiten/Durchführungsvorschriften .....                          | 61  |
| 9.5                                                                                                                      | Dokumentation .....                                                                               | 62  |
| 9.6                                                                                                                      | Unterauftragsvergabe.....                                                                         | 62  |
| Anhang A (informativ) Unterstützung bei der Vermittlung klebtechnischer Kompetenzen .....                                |                                                                                                   | 63  |
| A.1                                                                                                                      | Allgemeines.....                                                                                  | 63  |
| A.2                                                                                                                      | Unterstützung des Erwerbs und der Vermittlung von Kompetenzen für Klebpersonal<br>(en: ABP) ..... | 64  |
| A.3                                                                                                                      | Technologische Mindestkompetenzen für Klebprozesse — detaillierte Definitionen.....               | 65  |
| A.3.1                                                                                                                    | Umfassend: detaillierte Definitionen.....                                                         | 65  |
| A.3.2                                                                                                                    | Spezifisch: detaillierte Definitionen.....                                                        | 73  |
| A.3.3                                                                                                                    | Grundlegend: detaillierte Definitionen.....                                                       | 78  |
| Anhang B (informativ) Anforderungen.....                                                                                 |                                                                                                   | 83  |
| Anhang C (informativ) Richtlinie für die Ausführung der Konstruktion von Klebverbindungen<br>und deren Überprüfung ..... |                                                                                                   | 85  |
| C.1                                                                                                                      | Auslegung und Prüfung von Klebverbindungen — Allgemeines.....                                     | 85  |
| C.2                                                                                                                      | Konstruktionsprozess.....                                                                         | 85  |
| C.2.1                                                                                                                    | Ablaufdiagramm .....                                                                              | 85  |
| C.2.2                                                                                                                    | Anforderungen .....                                                                               | 86  |
| C.2.3                                                                                                                    | Vorentwurf und allgemeine Entwurfsparemeter .....                                                 | 87  |
| C.3                                                                                                                      | Konstruktion.....                                                                                 | 87  |
| C.3.1                                                                                                                    | Allgemeines .....                                                                                 | 87  |
| C.3.2                                                                                                                    | Risikoanalyse und Sicherheitsklassifizierung.....                                                 | 87  |
| C.3.3                                                                                                                    | Liste der Klebverbindungen .....                                                                  | 88  |
| C.3.4                                                                                                                    | Klebstoffqualifizierung.....                                                                      | 88  |
| C.4                                                                                                                      | Validierung der Konstruktion.....                                                                 | 92  |
| C.4.1                                                                                                                    | General.....                                                                                      | 92  |
| C.4.2                                                                                                                    | Ermittlung der Einflüsse/Lasten .....                                                             | 93  |
| C.4.3                                                                                                                    | Berechnung .....                                                                                  | 94  |
| C.4.4                                                                                                                    | Bewährte Konstruktion durch dokumentierte Erfahrung.....                                          | 96  |
| C.4.5                                                                                                                    | Bauteilprüfung.....                                                                               | 96  |
| C.4.6                                                                                                                    | Kombination aus Berechnung/Bauteilprüfung/bewährter Konstruktion.....                             | 96  |
| C.5                                                                                                                      | Bestimmung der Beanspruchbarkeit.....                                                             | 97  |
| C.5.1                                                                                                                    | Allgemeines .....                                                                                 | 97  |
| C.5.2                                                                                                                    | Charakteristische Werte und die maximal zulässige Spannungsgrenze.....                            | 97  |
| C.5.3                                                                                                                    | Prüfung von (flexiblen) Klebstoffen mit niedrigem Elastizitätsmodul.....                          | 98  |
| C.5.4                                                                                                                    | Prüfung hochmoduliger (sehr steifer) Klebstoffe .....                                             | 102 |
| C.6                                                                                                                      | Konformitätsnachweis .....                                                                        | 103 |
| C.7                                                                                                                      | Baugruppeninformationen in Zeichnungen .....                                                      | 105 |
| Anhang D (informativ) Kriterien für die Auswahl eines Klebsystems.....                                                   |                                                                                                   | 106 |
| Anhang E (informativ) Beschreibung zerstörungsfreier und zerstörender Prüfungen .....                                    |                                                                                                   | 110 |
| E.1                                                                                                                      | Allgemeines .....                                                                                 | 110 |
| E.2                                                                                                                      | Zerstörungsfreie Prüfung .....                                                                    | 110 |
| E.2.1                                                                                                                    | Einleitende Bemerkungen.....                                                                      | 110 |
| E.2.2                                                                                                                    | Sichtprüfung.....                                                                                 | 110 |
| E.2.3                                                                                                                    | Ultraschallprüfung.....                                                                           | 110 |
| E.2.4                                                                                                                    | Thermographie .....                                                                               | 111 |
| E.2.5                                                                                                                    | Shearographie .....                                                                               | 111 |
| E.2.6                                                                                                                    | Klopfschalltest (en: Tap Test) .....                                                              | 111 |

|                                                                                                        |                                                                        |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----|
| E.2.7                                                                                                  | Wassertropfentest .....                                                | 111 |
| E.2.8                                                                                                  | Prüfung mit Testtinten .....                                           | 111 |
| E.2.9                                                                                                  | Prüfung auf Haftung an Kanten oder Flanken .....                       | 111 |
| E.2.10                                                                                                 | Saugnapfprüfung (en: suction cup test) .....                           | 111 |
| E.2.11                                                                                                 | Prüfung mit einer Fühlerlehre .....                                    | 111 |
| E.3                                                                                                    | Zerstörende Prüfung .....                                              | 112 |
| E.3.1                                                                                                  | Einleitende Bemerkungen .....                                          | 112 |
| E.3.2                                                                                                  | Bruchbilder .....                                                      | 112 |
| E.3.3                                                                                                  | Zugscherversuch (ISO 4587) .....                                       | 112 |
| E.3.4                                                                                                  | Rollenschälversuch (ISO 4578) .....                                    | 112 |
| E.3.5                                                                                                  | Raupenschälversuch (ISO 21194) .....                                   | 112 |
| Anhang F (informativ) Description of accelerating ageing tests .....                                   |                                                                        | 113 |
| F.1                                                                                                    | Allgemeines .....                                                      | 113 |
| F.2                                                                                                    | Alterungsfaktoren und ihre Wirkungen .....                             | 113 |
| F.3                                                                                                    | Auswahl beschleunigter Alterungsprüfungen .....                        | 114 |
| F.4                                                                                                    | Beispiele beschleunigter Alterungsprüfungen .....                      | 114 |
| F.4.1                                                                                                  | Konstante klimatische Bedingungen .....                                | 114 |
| F.4.2                                                                                                  | Klimawechseltest .....                                                 | 115 |
| F.4.3                                                                                                  | Salzsprühnebeltest (ISO 9227) .....                                    | 115 |
| F.4.4                                                                                                  | Kataplasmatest .....                                                   | 115 |
| F.4.5                                                                                                  | Einwirkung von Licht bzw. UV-Strahlung .....                           | 115 |
| F.4.6                                                                                                  | Einwirkung von Kontaminationen und Medien .....                        | 116 |
| F.4.7                                                                                                  | Kombinierte Prüfung .....                                              | 116 |
| F.4.8                                                                                                  | Bewitterung .....                                                      | 116 |
| Anhang G (informativ) Beispiele nicht-dekorativer und dekorativer Mängel von<br>Klebverbindungen ..... |                                                                        | 117 |
| G.1                                                                                                    | Allgemeines .....                                                      | 117 |
| G.2                                                                                                    | Beispiele nicht-dekorativer Mängel .....                               | 117 |
| G.3                                                                                                    | Beispiele für dekorative Mängel bei Dickschicht-Klebverbindungen ..... | 118 |
| Anhang H (informativ) Beispiel für einen Tätigkeitsbericht .....                                       |                                                                        | 120 |
| Anhang I (informativ) Hinweise zur Qualitätsplanung .....                                              |                                                                        | 121 |
| I.1                                                                                                    | Allgemeines .....                                                      | 121 |
| I.2                                                                                                    | Prüfplan .....                                                         | 121 |
| I.3                                                                                                    | Prüfanweisungen .....                                                  | 121 |
| I.4                                                                                                    | Prüfbericht .....                                                      | 122 |
| Literaturhinweise .....                                                                                |                                                                        | 123 |