

DIN EN ISO 21368:2024-10 (D)

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

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	13
Vorwort.....	14
Einleitung	15
1 Anwendungsbereich.....	17
2 Normative Verweisungen	18
3 Begriffe	18
4 Kernelement 1: Klassifizierung von Klebverbindungen nach Sicherheitsanforderungen	26
4.1 Allgemeines.....	26
4.2 Definition der Sicherheitsklassen.....	27
4.3 Dokumentation der Klassifizierung nach Sicherheitsklassen.....	28
5 Kernelement 2: Klebpersonal — Kompetenzen, Kenntnisse und Erfahrungen.....	29
5.1 Allgemeines.....	29
5.2 Ausführendes Klebpersonal	30
5.2.1 Allgemeines.....	30
5.2.2 Funktionen	30
5.2.3 Aufgaben	30
5.2.4 Kompetenzen, Wissen und Erfahrungen	30
5.3 Klebaufsichtsperson — KAP	31
5.3.1 Allgemeines.....	31
5.3.2 Funktionen	31
5.3.3 Aufgaben	31
5.3.4 Kompetenzen.....	34
5.3.5 Organisatorische Integration der Klebaufsicht.....	34
5.4 Kompetenzlevels, Wissen und Erfahrungen für Klebpersonal.....	34
5.4.1 Allgemeines.....	34
5.4.2 Anforderungen für jedes Level an Kompetenzen, Wissen und Erfahrungen.....	35
5.5 Zuordnung der drei Kompetenzlevels zu den Sicherheitsklassen in Abhängigkeit vom jeweiligen Arbeitsumfang — Korrelation der Kernelemente.....	37
5.6 Vergleichbarkeit der Kompetenzen, Kenntnisse und Erfahrungen.....	38
5.7 Überwachungs-, Kontroll- und Prüfpersonal.....	38
6 Kernelement 3: Auslegung und Nachweis von Klebverbindungen	39
6.1 Allgemeines.....	39
6.2 Zuordnung zu den Sicherheitsklassen.....	39
6.3 Anforderungen an die Klebverbindungen	39
6.4 Auslegung von Klebverbindungen.....	39
6.5 Füge­teile.....	40
6.6 Klebstoff	40
6.7 Oberflächenbehandlung.....	40
6.8 Einflussfaktoren auf den Klebprozess	40
6.9 Nachweisführung.....	40
6.9.1 Allgemeines.....	40
6.9.2 Verfahren 1 — reale Beanspruchung < maximale Beanspruchbarkeit.....	41

6.9.3	Verfahren 2 — Bauteilprüfung	41
6.9.4	Verfahren 3 — Dokumentierte Erfahrung	42
6.9.5	Verfahren 4 — Kombination der Verfahren 1 bis 3	42
7	Vertragsgestaltung und Unterauftragsvergabe (Outsourcing)	42
7.1	Allgemeines	42
7.2	Unterauftragsvergabe (Outsourcing)	43
7.2.1	Allgemeines	43
7.2.2	Entscheidung über die Vergabe von Unteraufträgen	44
7.2.3	Einzelheiten und Dokumentation der Beschaffung	44
7.2.4	Auswahl des externen Dienstleisters (Unterauftragnehmer/Lieferant) und Vertragsabschluss	44
7.2.5	Management von externen Dienstleistern (Unterauftragnehmern/Lieferanten)	45
8	Fertigung	45
8.1	Allgemeines	45
8.2	Allgemeine Anforderungen an den Prozess	45
8.2.1	Fertigungsplanung	45
8.2.2	Prozessgestaltung	46
8.2.3	Planung des Einsatzes von Fertigungshilfsmitteln und Werkzeugen	47
8.2.4	Fertigungsunterlagen	47
8.2.5	Prozessfreigabe	48
8.2.6	Transport, Lagerung und Logistik für Klebstoffe, Hilfsstoffe und Füge- teile	48
8.2.7	Fertigungsumgebung	49
8.2.8	Materialien	50
8.2.9	Vorbereitung von Arbeitsplätzen und Akklimatisierung von Materialien	50
8.2.10	Gesundheits-, Arbeits- und Umweltschutz	51
8.2.11	Prüfung der Passgenauigkeit hinsichtlich Form, Lage und Abmessung	51
8.2.12	Kontrollen vor dem Beginn der Fertigung	52
8.2.13	Behandlung der Füge- teile	52
8.2.14	Dosieren, Mischen und Auftragen	53
8.2.15	Kontrolle und Prüfung während des Klebens und der Verfestigung des Klebstoffes	54
8.2.16	Fügen der Füge- teile	55
8.2.17	Fixieren	55
8.2.18	Klebstoffverfestigung	56
8.2.19	Inspektion und Prüfung der fertigen Bauteile	57
8.2.20	Verpackung und Transport geklebter Bauteile	57
8.3	Arbeitsanweisungen: Mindestanforderungen	57
8.4	Prozesszuverlässigkeit	59
8.4.1	Allgemeines	59
8.4.2	Qualitätsplanung	60
8.4.3	Kontrolle der Planungs- und Fertigungsunterlagen	60
8.4.4	Prozessvalidierung	60
8.4.5	Fertigungsbegleitende Arbeitsproben als Nachweis der Anwendungsqualität	61
8.4.6	Qualitätskontrolle der Prozesssicherheit/Rückverfolgbarkeit	62
8.4.7	Unterweisung des Klebpersonals	63
8.4.8	Endbearbeitung nach dem Kleben	63
8.5	Nacharbeiten	64
8.6	Qualitätssicherung	64
8.6.1	Allgemeines	64
8.6.2	Qualitätsplanung	64
8.6.3	Qualitätsprüfung	64
8.6.4	Maßnahmen im Falle von Abweichungen	65
8.6.5	Überwachung von Mess- und Prüfmitteln sowie von Fertigungshilfsmitteln und Werkzeugen	65
8.6.6	Mängel in Klebverbindungen	66
8.6.7	Kontrolle nichtkonformer Produkte	66
8.6.8	Vorbeugende und korrigierende Maßnahmen	67

9	Instandhaltung und Reparatur	67
9.1	Allgemeines	67
9.2	Planung der Instandhaltung und Reparatur	67
9.3	Instandhaltungs- und Reparaturanweisungen	68
9.4	Durchführung von Instandhaltungsarbeiten/Durchführungsvorschriften	69
9.5	Dokumentation	69
9.6	Unterauftragsvergabe	70
Anhang A (informativ) Unterstützung bei der Vermittlung klebtechnischer Kompetenzen		71
A.1	Allgemeines	71
A.2	Unterstützung des Erwerbs und der Vermittlung von Kompetenzen für Klebpersonal	72
A.3	Technologische Mindestkompetenzen für Klebprozesse — detaillierte Definitionen	73
A.3.1	Umfassend: detaillierte Definitionen	73
A.3.2	Spezifisch: detaillierte Definitionen	81
A.3.3	Grundlegend: detaillierte Definitionen	87
Anhang B (informativ) Anforderungen		91
Anhang C (informativ) Leitfaden für die Ausführung der Konstruktion von Klebverbindungen und deren Überprüfung		93
C.1	Auslegung und Prüfung von Klebverbindungen — Allgemeines	93
C.2	Konstruktionsprozess	93
C.2.1	Ablaufdiagramm	93
C.2.2	Anforderungen	94
C.2.3	Vorentwurf und allgemeine Entwurfparameter	94
C.3	Konstruktion	95
C.3.1	Allgemeines	95
C.3.2	Risikoanalyse und Sicherheitsklassifizierung	95
C.3.3	Liste der Klebverbindungen	95
C.3.4	Klebstoffqualifizierung	95
C.4	Validierung der Konstruktion	100
C.4.1	General	100
C.4.2	Ermittlung der Einflüsse/Lasten	100
C.4.3	Berechnung	101
C.4.4	Bewährte Konstruktion durch dokumentierte Erfahrung	104
C.4.5	Bauteilprüfung	104
C.4.6	Kombination aus Berechnung/Bauteilprüfung/bewährter Konstruktion	104
C.5	Bestimmung der Beanspruchbarkeit	104
C.5.1	Allgemeines	104
C.5.2	Charakteristische Werte und die maximal zulässige Spannungsgrenze	105
C.5.3	Prüfung von (flexiblen) Klebstoffen mit niedrigem Elastizitätsmodul	106
C.5.4	Prüfung hochmoduliger (sehr steifer) Klebstoffe	110
C.6	Konformitätsnachweis	111
C.7	Baugruppeninformationen in Zeichnungen	113
Anhang D (informativ) Kriterien für die Auswahl eines Klebsystems		114
Anhang E (informativ) Beschreibung zerstörungsfreier und zerstörender Prüfungen		118
E.1	Allgemeines	118
E.2	Zerstörungsfreie Prüfung	118
E.2.1	Einleitende Bemerkungen	118
E.2.2	Sichtprüfung	118
E.2.3	Ultraschallprüfung	118
E.2.4	Thermographie	119
E.2.5	Shearographie	119
E.2.6	Klopfeschalltest (en: Tap Test)	119
E.2.7	Wassertropfentest	119
E.2.8	Prüfung mit Testtinten	119
E.2.9	Prüfung auf Adhäsion an Kanten oder Flanken	119
E.2.10	Saugnapfprüfung (en: suction cup test)	119

E.2.11	Prüfung mit einer Fühlerlehre.....	119
E.3	Zerstörende Prüfung.....	120
E.3.1	Einleitende Bemerkungen.....	120
E.3.2	Bruchbilder	120
E.3.3	Zugscherversuch (ISO 4587)	120
E.3.4	Rollenschälversuch (ISO 4578)	120
E.3.5	Raupenschälversuch (ISO 21194).....	120
Anhang F (informativ) Beschreibung der beschleunigten Alterungsprüfungen.....		121
F.1	Allgemeines.....	121
F.2	Alterungsfaktoren und ihre Wirkungen	121
F.3	Auswahl beschleunigter Alterungsprüfungen	122
F.4	Beispiele beschleunigter Alterungsprüfungen.....	122
F.4.1	Konstante klimatische Bedingungen	122
F.4.2	Klimawechseltest	123
F.4.3	Salzsprühnebelprüfung (ISO 9227).....	123
F.4.4	Kataplasmatest	123
F.4.5	Einwirkung von Licht bzw. UV-Strahlung.....	123
F.4.6	Einwirkung von Kontaminationen und Medien	124
F.4.7	Kombinierte Prüfung	124
F.4.8	Bewitterung	124
Anhang G (informativ) Beispiele nicht-dekorativer und dekorativer Mängel von Klebverbindungen		125
G.1	Allgemeines.....	125
G.2	Beispiele nicht-dekorativer Mängel.....	125
G.3	Beispiele für dekorative Mängel bei Dickschicht-Klebverbindungen	126
Anhang H (informativ) Beispiel für einen Tätigkeitsbericht.....		128
Anhang I (informativ) Hinweise zur Qualitätsplanung		129
I.1	Allgemeines.....	129
I.2	Prüfplan.....	129
I.3	Prüfanweisungen	129
I.4	Prüfbericht	130
Literaturhinweise		131
 Bilder		
Bild 1 — Zusammensetzung des Klebpersonals		29
Bild C.1 — Prinzip des Ablaufdiagramms		94
Bild C.2 — Beispiel einer 2D-Zeichnung für Klebverbindungen		100
Bild C.3 — Nachweis der Validierung — Ablaufdiagramm.....		100
Bild C.4 — Berechnungsprozess.....		102
Bild C.5 — Prüfkörper Typ 2		107
Bild C.6 — Prüfkörper zur Prüfung der Festigkeit von Klebverbindungen mit einem niedermoduligen Klebstoff — Beispiel.....		108
Bild C.7 — Prüfprobe einer Druckprüfung.....		109

Tabellen

Tabelle 1 — Klassifizierung von Klebverbindungen in Abhängigkeit von der Ebene der Sicherheitsanforderungen.....	27
Tabelle 2 — Aufgaben der Klebaufsichtsperson- KAP (Beispiele).....	32
Tabelle 3 — Kompetenzlevel, Wissen und Erfahrung für Klebpersonal.....	35
Tabelle 4 — Mindestanforderungen an die technologischen Kompetenzen, Kenntnisse und Erfahrungen in der Klebtechnik für die Klebaufsichtsperson (KAP) und ihre Stellvertretung.....	37
Tabelle 5 — Fertigungs-/Prozessdokumentation Klasse S1 und S2.....	58
Tabelle A.1 — Kompetenzlevels — Fertigkeiten und Aufgaben mit den entsprechenden Lernzielen für jedes Level.....	71
Tabelle A.2 — Fachinhalte zu technologischen Mindestkompetenzen für Klebprozesse einschließlich Technik, Fertigung, Instandhaltung und Reparatur	72
Tabelle B.1 — Wesentliche in einer Anforderungsliste behandelte Punkte	91
Tabelle C.1 — Versagenskriterien in Klebverbindungen (angegeben für zu berechnende Klebverbindungen der Klasse S1 oder S2)	96
Tabelle C.2 — Beispiele mechanischer Belastungen	101
Tabelle C.3 — Nichtmechanische Einflüsse auf Klebverbindungen	101
Tabelle C.4 — Einseitiges statistisches Toleranzintervall (unbekannte Varianz), Normalverteilung (nach ISO 16269-6)	105
Tabelle C.5 — Maßnahmen und Dokumentation des Konformitätsnachweises für die Klassen S1, S2, S3 und S4.....	111
Tabelle D.1 — Kriterien für die Auswahl eines Klebsystems	114
Tabelle D.2 — Kriterien für die Auswahl eines Klebsystems — Prozessparameter	117
Tabelle G.1 — Beispiele für Mängel von Klebverbindungen.....	125