

DIN EN ISO 4042:2026-09 (D)

Verbindungselemente - Galvanisch aufgebrachte Überzugssysteme (ISO 4042:2022 + Amd 1:2026); Deutsche Fassung EN ISO 4042:2022 + A1:2026

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	9
Ä1 Europäisches Vorwort der Änderung 1 Ä1	10
Vorwort	11
Ä1 Vorwort der Änderung 1 Ä1	13
Einleitung	14
1 Anwendungsbereich.....	15
2 Normative Verweisungen	15
3 Begriffe	16
4 Allgemeine Eigenschaften des Überzugs	17
4.1 Überzugmetalle oder -legierungen und Hauptzweck.....	17
4.2 Aufbau grundlegender galvanischer Überzugssysteme	18
4.3 Überzugssysteme und Beschichtungsverfahren	18
4.4 Interne (fertigungsbedingte) Wasserstoffversprödung.....	19
4.4.1 Allgemeines.....	19
4.4.2 Verbindungselemente mit einer Härte von bis zu 360 HV.....	20
4.4.3 Verbindungselemente mit einer Härte von mehr als 360 HV und bis zu 390 HV.....	20
4.4.4 Verbindungselemente mit einer Härte über 390 HV	20
4.4.5 Verbindungselemente nach ISO 898-1, ISO 898-2 und ISO 898-3	20
4.4.6 Einsatzgehärtete Verbindungselemente	22
4.4.7 Kaltverformte Verbindungselemente und Verbindungselemente mit schlussgewalztem Gewinde.....	24
4.4.8 Verbindungselemente mit bainitischem Gefüge	24
4.5 Tempern.....	24
5 Korrosionsschutz und Prüfung.....	24
5.1 Allgemeines	24
5.2 Neutrale Salzsprühnebelprüfung (NSS) bei zinkbasierten Überzugssystemen.....	25
5.3 Prüfung mit Schwefeldioxid (Kesternich-Prüfung).....	27
5.4 Schüttgutbehandlung, automatisierte Prozesse wie Zuführen und/oder Sortieren, Lagerung und Transport.....	28
6 Maßanforderungen und Prüfung	28
6.1 Allgemeines	28
6.2 Verbindungselemente mit metrischem ISO-Gewinde	28
6.2.1 Schichtdicke	28
6.2.2 Lehrenhaltigkeit und Montierbarkeit	29
6.3 Sonstige Verbindungselemente	30
6.4 Prüfverfahren für die Bestimmung der Schichtdicke.....	30
7 Mechanische und physikalische Eigenschaften und Prüfung	32
7.1 Allgemeines	32
7.2 Aussehen	32
7.3 Temperaturbeständigkeit des Korrosionsschutzes.....	33
7.4 Drehmoment/Vorspannkraft-Verhältnis.....	33
7.5 Bestimmung von Chrom(VI)	33

8	Anwendbarkeit von Prüfungen	33
8.1	Allgemeines.....	33
8.2	Für jedes Los vorgeschriebene Prüfungen.....	33
8.3	Prüfungen zur Prozessüberwachung.....	34
8.4	Prüfungen, die durchzuführen sind, wenn vom Käufer festgelegt.....	34
9	Bezeichnungssystem	34
9.1	Allgemeines.....	34
9.2	Bezeichnung von galvanisch aufgetragenen Überzugssystemen für die Bestellung.....	35
9.3	Beispiele für die Bezeichnung von Chrom(VI)-freien galvanisch aufgetragenen Überzugssystemen bei Verbindungselementen.....	38
9.4	Bezeichnung von Verbindungselementen mit galvanisch aufgetragenen Überzugssystemen für die Kennzeichnung	38
10	Bestellanforderungen an galvanisch aufgetragene Überzüge.....	39
11	Lagerungsbedingungen.....	39
Anhang A (informativ) Konstruktions- und Montageaspekte für Verbindungen mit beschichteten Verbindungselementen		
	40	40
A.1	Konstruktive Ausführung.....	40
A.1.1	Allgemeines.....	40
A.1.2	Beschichtungsverfahren	40
A.1.3	Versiegelungen und Deckschichten	41
A.1.4	Mögliche Auswirkungen von Überzugskorrosion auf das Aussehen.....	41
A.2	Funktionelle Eigenschaften	44
A.2.1	Montierbarkeit.....	44
A.2.2	Weitere Eigenschaften von Verbindungen mit beschichteten Verbindungselementen	45
A.3	Besondere Aspekte in Bezug auf Verbindungselemente und Beschichtungsprozesse	46
A.3.1	Allgemeines.....	46
A.3.2	Verbindungselemente mit metrischem ISO-Gewinde	46
A.3.3	Verbindungselemente mit (einer) unverlierbaren Scheibe(n).....	46
A.3.4	Scheiben und ähnliche Verbindungselemente	46
A.3.5	Verbindungselemente mit klebenden oder klemmenden Elementen.....	47
A.3.6	Muttern mit Klemmteil.....	47
A.3.7	Verbindungselemente mit Vertiefung, Innen-Kraftangriff, Hohlraum oder Loch	47
A.3.8	Gewindefurchende Schrauben.....	47
A.3.9	Clips und Sicherungsringe.....	47
A.4	Lagerung von beschichteten Verbindungselementen.....	48
Anhang B (informativ) Hinweise zur Wasserstoffversprödung		
	49	49
B.1	Allgemeines.....	49
B.2	Bedingungen für das Versagen durch Wasserstoffversprödung.....	49
B.3	Elektrolytische Metallabscheidung und interne (fertigungsbedingte) Wasserstoffversprödung (IHE)	50
B.4	Tempern.....	51
B.5	Spannungsabbau	53
B.6	Prüfverfahren zur Wasserstoffversprödung.....	53
Anhang C (informativ) Korrosionsschutz von Zinküberzügen mit Chromatierüberzügen		
	54	54
Anhang D (informativ) Schichtdicke und Gewindenspiel bei metrischen ISO-Gewinden		
	56	56
D.1	Allgemeines.....	56
D.2	Geometrischer Zusammenhang zwischen Schichtdicke und Flankendurchmesser	56
D.3	Schichtdicke auf Verbindungselementen mit Außengewinde.....	59
D.4	Schichtdicke auf Verbindungselementen mit Innengewinde	60
D.5	Gewindenspiel für die Schichtdicke.....	60
D.5.1	Verbindungselemente mit Außengewinde	60
D.5.2	Verbindungselemente mit Innengewinde.....	61
D.6	Kompatibilität von Korrosionsbeständigkeit und Gewindenspiel.....	62

Anhang E (informativ) Durch neutrale Salzsprühnebelprüfung (NSS) nach ISO 9227 geprüfte Überzugssysteme — Bewertung der Korrosivität der Prüfkammer bei der neutralen Salzsprühnebelprüfung.....	64
E.1 Einleitung.....	64
E.2 Zweck	64
E.3 Häufigkeit der Kontrollen	64
E.4 Betriebsbedingungen.....	65
E.4.1 Parameter	65
E.4.2 Referenzplatten	65
E.4.3 Vorbereitung der Referenzplatten	65
E.4.4 Kontrollmaske.....	68
E.4.5 Bestimmung der korrodierten Oberfläche	69
E.4.6 Quantifizierung der Korrosivität	70
E.5 Ergebnisse der Korrosivitätsprüfung	71
E.6 Beispiel für ein Berichtsformular zur jährlichen Kontrolle und monatlichen Überwachung der Prüfkammer	71
E.6.1 Jährliche Kontrolle und monatliche Überwachung des Korrosivitätsniveaus der Prüfkammer	71
E.6.2 Kondensatüberprüfung.....	72
E.6.3 Bestimmung des Korrosivitätsniveaus	72
E.6.4 Schlussfolgerung bezüglich der Korrosivität der Prüfkammer	72
E.6.5 Beispiel für die Bestimmung des Korrosivitätsniveaus.....	72
Anhang F (informativ) Veraltete Bezeichnungs-codes von galvanisch aufgetragenen Überzugssystemen auf Verbindungselementen nach ISO 4042:1999	74
F.1 Veraltetes Codesystem	74
F.2 Beispiel für veraltete Bezeichnung.....	76
Literaturhinweise	78

Bilder

Bild 1 — Grundlegende galvanisch aufgetragene Überzugssysteme (schematisch).....	18
Bild 2 — Beispiele für Referenzflächen für Verbindungselemente	31
Bild A.1 — Beispiele für Grauschleier im trockenen Zustand	42
Bild A.2 — Beispiele für Grauschleier auf einer Zink-Nickel-Schicht nach 720 h NSS-Prüfung im feuchten und trockenen Zustand.....	42
Bild A.3 — Beispiele für Weißkorrosion	43
Bild A.4 — Beispiele für Weißkorrosion und Grauschleier auf einer Zinkschicht mit schwarzer Passivierung und transparenter Versiegelung nach 240 h NSS-Prüfung	43
Bild A.5 — Beispiele für schwarze Flecken auf einer Zinkschicht mit irisierender Passivierung nach der NSS-Prüfung	44
Bild B.1 — Zusammentreffen der drei erforderlichen Bedingungen für das Auftreten eines Versagens durch Wasserstoffversprödung (HE)	50
Bild D.1 — Geometrischer Zusammenhang zwischen Schichtdicke und Flankendurchmesser eines metrischen ISO-Außengewindes	57
Bild D.2 — Flankendurchmesser-Toleranzfeldlage und Gewindespiel für das Beschichten	59

Bild D.3 — Typische Schichtdickenverteilung auf einer Schraube nach einem elektrolytischen Metallabscheidungsprozess (zu Illustrationszwecken übertrieben dargestellt).....	59
Bild D.4 — Beispiel für die Überprüfung der Kompatibilität von Korrosionsbeständigkeit und Gewindenspiel	63
Bild E.1 — Sprühkammer mit außermittiger Anordnung der Sprühdüse	67
Bild E.2 — Sprühkammer mit mittiger Anordnung der Sprühdüse	67
Bild E.3 — Quadratische Sprühkammer mit mittiger Anordnung der Sprühdüse	68
Bild E.4 — Schutz- und Kontrollmaske für Referenzplatten.....	69
Bild E.5 — Beispiel für die Quantifizierung der Korrosivität	71

Tabellen

Tabelle 1 — Galvanisch aufgetragene Überzüge mit Angabe ihres Hauptzwecks (ihrer Hauptzwecke) und der zugehörigen ISO-Normen	17
Tabelle 2 — Maßnahmen hinsichtlich IHE bei vergüteten Verbindungselementen in Bezug auf die Härte^a	19
Tabelle 3 — Maßnahmen hinsichtlich IHE bei Verbindungselementen nach ISO 898-1	21
Tabelle 4 — Maßnahmen hinsichtlich IHE bei Muttern nach ISO 898-2	21
Tabelle 5 — Maßnahmen hinsichtlich IHE bei flachen Scheiben nach ISO 898-3	22
Tabelle 6 — Maßnahmen hinsichtlich IHE für einsatzgehärtete Schrauben, die üblicherweise nicht für hohe Vorspannkräfte ausgelegt sind.....	23
Tabelle 7 — Maßnahmen hinsichtlich IHE bei einsatzgehärteten und angelassenen Schrauben, die für eine Vorspannkraft vorgesehen sind	23
Tabelle 8 — Korrosionsbeständigkeit von gängigen Zink- und Zinklegierungsüberzugssystemen	26
Tabelle 9 — Maximales Aufschraubmoment für die Lehre von beschichteten metrischen ISO-Gewinden.....	29
Tabelle 10 — Schichtdicke des Metallüberzugs (der Metallüberzüge)	32
Tabelle 11 — Legende für die Bezeichnung von galvanisch aufgetragenen Überzugssystemen.....	34
Tabelle 12 — Bezeichnung von galvanisch aufgetragenen Überzugssystemen bei der Bestellung von Verbindungselementen	36
Tabelle 13 — Bezeichnung von Chrom(VI)-freien Konversionsschichten (nur galvanische Zink- und Zinklegierungsüberzüge)	36
Tabelle 14 — Bezeichnung von Chrom(VI)-haltigen Konversionsschichten (nur galvanische Zink- und Zinklegierungsüberzüge)	37
Tabelle 15 — Bezeichnung von Versiegelungen, Deckschichten und/oder Schmiermitteln	37

Tabelle C.1 — Korrosionsbeständigkeit von Zinküberzügen in der neutralen Salzsprühnebelprüfung	54
Tabelle D.1 — Geometrischer Zusammenhang zwischen Schichtdicke und Flankendurchmesser	57
Tabelle D.2 — Theoretisches minimales Gewindenspiel und zugehörige maximale Schichtdicke bei metrischen ISO-Außengewinden.....	60
Tabelle D.3 — Theoretisches minimales Gewindenspiel und zugehörige maximale Schichtdicke bei metrischen ISO-Innengewinden	62
Tabelle E.1 — Einstufungssystem für die Bewertung des Korrosivitätsniveaus.....	71
Tabelle E.2 — Beispiel 1: Übereinstimmende Kammer.....	72
Tabelle E.3 — Beispiel 2: Nicht übereinstimmende Kammer.....	73
Tabelle F.1 — Veraltetes Codesystem	74
Tabelle F.2 — Überzugmetall oder -legierung.....	74
Tabelle F.3 — Schichtdicke (Gesamtschichtdicke)	75
Tabelle F.4 — Oberflächenausführung und Chromatierung.....	76