

E DIN 25201-4:2026-09 (D)

Erscheinungsdatum: 2026-08-21

Konstruktionsrichtlinie für Schienenfahrzeuge und deren Komponenten - Schraubenverbindungen - Teil 4: Sichern von Schraubenverbindungen

Inhalt	Seite
Vorwort	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Schraubenverbindungen	8
4.1 Allgemeines.....	8
4.2 Schraubenverbindungen für maschinenbauliche Anwendungen	8
4.3 Schraubenverbindungen für elektrische Anwendungen	8
4.4 Schweißen von Schraubenverbindungen.....	8
5 Sicherungsmaßnahmen	8
6 Anaerobe Flüssigklebstoffe.....	8
6.1 Anforderungen.....	8
6.1.1 Temperaturbereich	8
6.1.2 Beanspruchungsklassen	8
6.1.3 Viskositätsbereiche	9
6.2 Prüfung.....	9
6.3 Bezeichnung.....	9
Anhang A (informativ) Übersicht zur Schraubensicherung.....	10
Anhang B (normativ) Prüfvorschrift zum Nachweis der Losdrehbarkeit von gesicherten Schraubenverbindungen	12
B.1 Ziel und Versuchsarten.....	12
B.2 Prüfeinrichtung.....	12
B.3 Prüfgarnitur	13
B.4 Versuchsbedingungen	13
B.4.1 Prüffrequenz	13
B.4.2 Teileverwendung	14
B.4.3 Gegenlagen	14
B.4.4 Oberflächen.....	14
B.4.5 Produktklassen (Grenzmaße, Toleranzen)	15
B.4.6 Einbaulage der Schraubenverbindung.....	15
B.4.7 Klemmlängenverhältnis der Schraubenverbindung	15
B.5 Versuchsdurchführung.....	15
B.5.1 Verspannen und Vorspannkraft.....	15
B.5.2 Schmierung der Prüfgarnitur.....	16
B.5.3 Einstellversuche	16
B.5.4 Nachweisversuche.....	17
B.5.5 Messgrößen.....	18
B.6 Beurteilung.....	19
B.7 Prüfbericht	19
Anhang C (informativ) Selbsttätiges Losdrehen und Ermüdungsfestigkeit von Schraubenverbindungen bei Querbelaastung	21
C.1 Allgemeines	21
C.2 Phänomenologie des selbsttätigen Losdrehens	21

C.3	Nichtlineare Quersteifigkeit	24
C.4	Nachweis des selbsttätigen Losdrehens	25
C.5	Maximal möglicher Gleitweg $u_{Q,max}$	26
C.6	Ermüdungsfestigkeit querbelasteter Schraubenverbindungen	26
C.7	Nachweis der Ermüdungsfestigkeit	27
Anhang D (informativ) Beispiel für ein Nachweisverfahren für Schraubenverbindungen mit seltenen hohen Querbelastrungen		28
D.1	Allgemeines.....	28
D.2	Randbedingungen	29
D.3	Berechnungsgrundsätze	29
D.4	Berechnungsablauf.....	30
D.4.1	Belastung der Schraubverbindung.....	30
D.4.2	Daten der Schraubenverbindung.....	31
D.4.3	Berechnungsschritte	31
D.5	Ablaufdiagramm.....	45
D.6	Beispiel	52
D.7	Formelzeichen.....	61
Anhang E (informativ) Gegenüberstellung Bezeichnungen und Symbole DIN 25201-4 vs DIN EN 17976.....		65
Literaturhinweise		66

Bilder

Bild B.1 — Prinzipieller Aufbau der Prüfeinrichtung	13
Bild B.2 — Prüfblock.....	13
Bild B.3 — Montageposition am Prüfstand.....	16
Bild B.4 — Auswertung des Einstellversuchs	17
Bild B.5 — Beispiel für die Beurteilung der Sicherungswirkung anhand des Verlaufes der Vorspannkraft in Abhängigkeit der Lastwechselzahl.....	19
Bild C.1 — Querkraft- Querverschiebungs-Charakteristik.....	22
Bild C.2 — Mechanische Ersatzmodelle zur Beschreibung der Quersteifigkeit im Zustand 2	24
Bild C.3 — Zustand 3: additiver Anteil Gewindepandeln s infolge radialen Gewindespiels δ_s	25
Bild D.1 — Exemplarische Darstellung der Vorspannkraftabfalls für eine Laststufe im Vibrationstest	35
Bild D.2 — Versuchsanordnung zur Ermittlung des Vorspannkraftverlusts gleitender Verbindungen	37
Bild D.3 — Bruchkennlinie	39
Bild D.4 — Bruchkennlinie	40
Bild D.5 — Ermittlung der Lastwechselzahlen für die Vorschädigung.....	42
Bild D.6 — Bestimmung der Restdauerfestigkeit.....	43
Bild D.7 — Querbelastrung der Restdauerfestigkeit.....	43

Bild D.8 — Axialbelastung der Restdauerzeitfestigkeit	44
Bild D.9 — Axialbelastung der Restdauerzeitfestigkeit	52
Bild D.10 — Beispiel Kennlinien Restvorspannkrafterhalt gesicherter Schraubenverbindungen M12, $l_K/d = 3,0$	57
Bild D.11 — Beispiel Kennlinien Bruchverhalten gesicherter Schraubenverbindungen M12, $l_K/d = 3,0$	59
Bild D.12 — Beispiel Vorbelastung Restdauerfestigkeit.....	60
Bild D.13 — Beispiel Ermittlung Restdauerfestigkeit.....	61

Tabellen

Tabelle 1 — Kurzzeichen, Beanspruchungsklasse und zugehörige Vergleichsfestigkeit	9
Tabelle 2 — Viskositätsbereiche in Abhängigkeit von Gewinde bzw. Spaltbreite.....	9
Tabelle A.1 — Übersicht über Sicherungselemente	10
Tabelle B.1 — Für die Versuche einzustellende Vorspannkkräfte F_v	16
Tabelle D.1 — Belastungs- und Bewertungskriterien.....	28
Tabelle E.1 — Bezeichnungen und Symbole DIN 25201-4 vs DIN EN 17976	65