

# DIN 65160:2018-02 (D)

Luft- und Raumfahrt - Schrauben aus Werkstoff 1.4534 - Nennzugfestigkeiten 1 220 MPa, 1 400 MPa und 1 550 MPa für Temperaturen bis 315 °C - Technische Lieferbedingungen

---

| Inhalt   | Seite |
|--|-------|
| Vorwort .....  | 5     |
| 1 Anwendungsbereich.....   | 7     |
| 2 Normative Verweisungen .....   | 7     |
| 3 Begriffe .....   | 8     |
| 4 Qualitätssicherung.....  | 10    |
| 4.1 Allgemeines .....  | 10    |
| 4.2 Prüfung der Merkmale .....   | 11    |
| 4.2.1 Allgemeines.....   | 11    |
| 4.2.2 Qualifikationsprüfung .....  | 11    |
| 4.2.3 Abnahmeprüfung .....   | 11    |
| 4.2.4 Abweichende Probenbeurteilung.....   | 11    |
| 5 Anforderungen.....   | 12    |
| 5.1 Allgemeine Anforderungen.....  | 12    |
| 5.1.1 Anerkennung der Hersteller.....  | 12    |
| 5.1.2 Bescheinigung der Prüfergebnisse.....  | 12    |
| 5.2 Eingefrorener Herstellprozess .....  | 12    |
| 5.3 Technische Anforderungen.....  | 12    |
| 6 Fehlerklassifizierung, Gewinde, Konturverläufe, Schnittprobenlage,<br>Stichprobenanweisungen, Werkstoffkennwerte ..... | 21    |
| 6.1 Fehlerklassifizierung .....  | 21    |
| 6.1.1 Fehlerklassen .....  | 21    |
| 6.1.2 Gewindefehler .....  | 22    |
| 6.1.3 Oberflächenunregelmäßigkeiten.....   | 22    |
| 6.2 Überwalzungen, Riefen und Oberflächenfehler im Gewinde.....  | 22    |
| 6.3 Konturverläufe.....  | 24    |
| 6.3.1 Kopf/Schaft — Übergänge .....  | 24    |
| 6.3.2 Gewinde.....   | 27    |
| 6.4 Schnittprobenlage.....   | 27    |
| 6.5 Stichprobenanweisungen .....   | 28    |
| 6.5.1 Stichprobenanweisungen für die Merkmale nach Tabelle 1.....  | 28    |
| 6.5.2 Prüfumfang der metallurgischen Eigenschaften.....  | 28    |
| 6.5.3 Prüfumfang für die Zug- und Scherfestigkeitsprüfungen.....   | 29    |
| 6.5.4 Prüfumfang für die Zeitfestigkeit im Zugschwellbereich.....  | 30    |
| 6.5.5 Auswertung der Proben .....  | 30    |
| 6.6 Werkstoffkennwerte .....   | 31    |
| 7 Lieferart.....   | 31    |
| 7.1 Verpackung .....   | 31    |
| 7.2 Kennzeichnung der Verpackung .....   | 32    |
| 7.3 Prüfbescheinigung.....   | 32    |
| 8 Schraubenparameter .....   | 32    |
| 8.1 Metrisches MJ-Gewinde nach DIN ISO 5855 (alle Teile) .....   | 32    |
| 8.2 Metrisches M-Gewinde nach LN 9163 (alle Teile) .....   | 33    |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 8.3   | Parameter für die Zugbelastungsrechnungen (statisch und dynamisch).....                                 | 34 |
| 8.3.1 | Statische Schraubenbruchkraft für alle Köpfe.....   | 34 |
| 8.3.2 | Dynamische Zugschwellkräfte (gültig für alle Kopfformen und Antriebe).....                              | 35 |
| 8.4   | Parameter für die Zeitstandfestigkeitsberechnung.....   | 35 |
| 8.5   | Parameter für Scherbelastungsrechnung .....   | 35 |
| 9     | Abnahmewerte zur Prüfung der mechanischen Eigenschaften .....   | 36 |
| 9.1   | Metrisches MJ-Gewinde nach DIN ISO 5855 (alle Teile) — Werkstoffzustand 1.4534.4 —<br>Mindestwerte..... | 36 |
| 9.2   | Metrisches MJ-Gewinde nach DIN ISO 5855 (alle Teile) — Werkstoffzustand 1.4534.5 —<br>Mindestwerte..... | 37 |
| 9.3   | Metrisches MJ-Gewinde nach DIN ISO 5855 (alle Teile) — Werkstoffzustand 1.4534.6 —<br>Mindestwerte..... | 38 |
| 9.4   | Metrisches M-Gewinde nach LN 9163 (alle Teile) — Werkstoffzustand 1.4534.4 —<br>Mindestwerte.....       | 39 |
| 9.5   | Metrisches M-Gewinde nach LN 9163 (alle Teile) — Werkstoffzustand 1.4534.5 —<br>Mindestwerte.....       | 40 |
| 9.6   | Metrisches M-Gewinde nach LN 9163 (alle Teile) — Werkstoffzustand 1.4534.6 —<br>Mindestwerte.....       | 41 |
|       | Literaturhinweise .....   | 43 |

## Bilder

|        |  |    |
|--------|--|----|
| Bild 1 | — Unzulässige Überwalzungen, Riefen und Oberflächenfehler im Gewinde ..... | 23 |
| Bild 2 | — Zulässige Überwalzungen und Riefen im Gewinde .....                      | 23 |
| Bild 3 | — Gewindefehler .....  | 24 |
| Bild 4 | — Zulässige Oberflächenfehler im Gewinde.....                              | 24 |
| Bild 5 | — Verformung in der Ausrundung zwischen Kopf und Schaft .....              | 25 |
| Bild 6 | — Faserverläufe von Kopf zu Schaft an unterschiedlichen Kopfformen.....    | 26 |
| Bild 7 | — Faserverlauf im Gewinde.....   | 27 |
| Bild 8 | — Schnittproben für metallurgische Prüfungen .....                         | 27 |

## Tabellen

|            |  |    |
|------------|--|----|
| Tabelle 1  | — Anforderungen und Prüfung der Merkmale .....   | 13 |
| Tabelle 2  | — Prüfumfang und Probenahme .....  | 19 |
| Tabelle 3  | — Übersicht über die Qualifikationsprüfungen und Zuordnung der fertig bearbeiteten<br>Schraubenproben..... | 20 |
| Tabelle 4  | — Fehlerklassifizierung für Abmessungen .....  | 21 |
| Tabelle 5  | — Gewindefehler .....  | 22 |
| Tabelle 6  | — Oberflächenunregelmäßigkeiten/Fehler .....   | 22 |
| Tabelle 7  | — Höchstzulässige Verformungswerte .....   | 25 |
| Tabelle 8  | — Stichprobenanweisungen für zerstörungsfreie Prüfungen nach Tabelle 1.....                                | 28 |
| Tabelle 9  | — Stichprobenanweisung für die Prüfung der metallurgischen Eigenschaften .....                             | 28 |
| Tabelle 10 | — Variable Probenahme für die Zug- und Scherfestigkeitsprüfungen.....                                      | 29 |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Tabelle 11 — Variable Probenahme für die Prüfung — Zeitfestigkeit im Zugschwellbereich .....</b> | <b>30</b> |
| <b>Tabelle 12 — Werkstoffkennwerte für die unterschiedlichen Wärmebehandlungszustände.....</b>      | <b>31</b> |
| <b>Tabelle 13 — MJ-Gewindeabmessungen, Höchstwerte .....</b>  | <b>33</b> |
| <b>Tabelle 14 — M-Gewindeabmessungen, Höchstwerte.....</b>  | <b>34</b> |
| <b>Tabelle 15 — Schaftquerschnittsflächen.....</b>  | <b>36</b> |
| <b>Tabelle 16 — Abnahmewerte, MJ-Gewinde, Werkstoff 1.4534.4 .....</b>                              | <b>37</b> |
| <b>Tabelle 17 — Abnahmewerte, MJ-Gewinde, Werkstoff 1.4534.5 .....</b>                              | <b>38</b> |
| <b>Tabelle 18 — Abnahmewerte, MJ-Gewinde, Werkstoff 1.4534.6 .....</b>                              | <b>39</b> |
| <b>Tabelle 19 — Abnahmewerte, M-Gewinde, Werkstoff 1.4534.4.....</b>                                | <b>40</b> |
| <b>Tabelle 20 — Abnahmewerte, M-Gewinde, Werkstoff 1.4534.5.....</b>                                | <b>41</b> |
| <b>Tabelle 21 — Abnahmewerte, M-Gewinde, Werkstoff 1.4534.6.....</b>                                | <b>42</b> |