

# E DIN 65161:2024-01 (D)

Erscheinungsdatum: 2023-12-15

**Luft- und Raumfahrt - Verbindungselemente aus Werkstoff 1.4534 -  
Nennzugfestigkeit 1250 MPa bis 1550 MPa für Temperaturen bis 315 °C - Technische  
Lieferbedingungen**

---

## Inhalt

Seite

Vorwort .....	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen .....	6
3 Begriffe .....	7
4 Qualitätssicherung.....	9
4.1 Allgemeines .....	9
4.2 Prüfung der Merkmale .....	9
4.2.1 Allgemeines.....	9
4.2.2 Qualifikationsprüfung .....	9
4.2.3 Abnahmeprüfung .....	10
4.2.4 Abweichende Probenbeurteilung.....	10
5 Anforderungen.....	10
5.1 Allgemeine Anforderungen.....	10
5.1.1 Anerkennung der Hersteller.....	10
5.1.2 Bescheinigung der Prüfergebnisse.....	11
5.2 Eingefrorener Herstellprozess .....	11
5.3 Technische Anforderungen.....	11
6 Fehlerklassifizierung, Gewinde, Konturverläufe, Schnittprobenlage, Stichprobenanweisungen, Werkstoffkennwerte .....	24
6.1 Fehlerklassifizierung .....	24
6.1.1 Fehlerklassen .....	24
6.1.2 Gewindefehler .....	25
6.1.3 Werkstoffunregelmäßigkeiten .....	25
6.2 Überwalzungen, Riefen und Oberflächenfehler im Gewinde.....	25
6.3 Konturverläufe.....	27
6.3.1 Kopf/Schaft — Übergänge .....	27
6.3.2 Gewinde.....	29
6.4 Schnittprobenlage.....	30
6.5 Stichprobenanweisungen .....	30
6.5.1 Stichprobenanweisungen für die Merkmale nach Tabelle 1.....	30
6.5.2 Prüfumfang der metallurgischen Eigenschaften.....	31
6.5.3 Prüfumfang für die Zug- und Scherfestigkeitsprüfungen.....	31
6.5.4 Prüfumfang für die Zeitfestigkeit im Zugschwellbereich.....	33
6.5.5 Auswertung der Proben .....	33
7 Lieferart.....	34
7.1 Verpackung .....	34
7.2 Kennzeichnung der Verpackung .....	34
7.3 Prüfbescheinigung.....	34
8 Geometrische Querschnitte und Prüfkräfte .....	35
8.1 Generelle Anmerkungen zu den Nachkommastellen .....	35
8.2 Geometrische Verbindungselemente Parameter .....	35
8.2.1 Schaftquerschnittsflächen .....	35

8.2.2	Gewinde Parameter .....	35
8.3	Mechanische Verbindungselemente Parameter (statisch und dynamisch).....	37
8.3.1	Prüfkräfte .....	37
8.3.2	Kopffaktoren (k-Werte) .....	39
9	Werkstoffkennwerte und Festigkeitsklassen der Verbindungselemente.....	40
9.1	Werkstoffkennwerte .....	40
9.2	Festigkeitsklassen der Verbindungselemente .....	40
10	Prüfkräfte für die Qualifikation- und Abnahmeprüfungen .....	41
10.1	Generelle Anmerkungen zu den Nachkommastellen .....	41
10.2	Metrisches MJ-Gewinde nach DIN ISO 5855 .....	42
10.2.1	Festigkeitsklasse 1 250 MPa.....	42
10.2.2	Festigkeitsklasse 1 400 MPa.....	43
10.2.3	Festigkeitsklasse 1 550 MPa.....	45
10.3	Metrisches M-Gewinde nach LN 9163.....	46
10.3.1	Festigkeitsklasse 1 250 MPa.....	46
10.3.2	Festigkeitsklasse 1 400 MPa.....	48
10.3.3	Festigkeitsklasse 1 550 MPa.....	50
	Literaturhinweise .....	52

## Bilder

Bild 1	— Unzulässige Überwalzungen, Riefen und Oberflächenfehler im Gewinde .....	26
Bild 2	— Zulässige Überwalzungen und Riefen im Gewinde .....	26
Bild 3	— Gewindefehler .....	27
Bild 4	— Zulässige Oberflächenfehler im Gewinde.....	27
Bild 5	— Verformung in der Ausrundung zwischen Kopf und Schaft .....	28
Bild 6	— Faserverläufe von Kopf zu Schaft an unterschiedlichen Kopfformen.....	29
Bild 7	— Faserverlauf im Gewinde .....	30
Bild 8	— Schnittproben für metallurgische Prüfungen .....	30

## Tabellen

Tabelle 1	— Anforderungen und Prüfung der Merkmale .....	12
Tabelle 2	— Prüfumfang und Probenahme .....	21
Tabelle 3	— Übersicht über die Qualifikationsprüfungen und Zuordnung der fertig bearbeiteten Verbindungselemente-Proben.....	22
Tabelle 4	— Fehlerklassifizierung von Produktelementen und Merkmalen.....	24
Tabelle 5	— Gewindefehler .....	25
Tabelle 6	— Werkstoffunregelmäßigkeiten/Fehler.....	25

<b>Tabelle 7 — Höchstzulässige Verformungswerte.....</b>	<b>28</b>
<b>Tabelle 8 — Stichprobenanweisungen für zerstörungsfreie Prüfungen nach Tabelle 1.....</b>	<b>30</b>
<b>Tabelle 9 — Stichprobenanweisung für die Prüfung der metallurgischen Eigenschaften .....</b>	<b>31</b>
<b>Tabelle 10 — Variable Probenahme für die Zug- und Scherfestigkeitsprüfungen.....</b>	<b>31</b>
<b>Tabelle 11 — Variable Probenahme für die Prüfung der Zeitfestigkeit im Zugschwellbereich.....</b>	<b>33</b>
<b>Tabelle 12 — Schaftquerschnittsflächen.....</b>	<b>35</b>
<b>Tabelle 13 — MJ-Gewindemaße (Höchstwerte) .....</b>	<b>36</b>
<b>Tabelle 14 — M-Gewindemaße (Höchstwerte).....</b>	<b>37</b>
<b>Tabelle 15 — Kopffaktoren.....</b>	<b>39</b>
<b>Tabelle 16 — Werkstoffkennwerte nach WL 1.4534-1 für die unterschiedlichen Wärmebehandlungszustände.....</b>	<b>40</b>
<b>Tabelle 17 — Festigkeitsklassen der Verbindungselemente .....</b>	<b>41</b>
<b>Tabelle 18 — Qualifikations- und Abnahmeprüfkräfte, MJ-Gewinde, Festigkeitsklasse 1 250 MPa, Kopffaktor k = 1,0.....</b>	<b>42</b>
<b>Tabelle 19 — Qualifikations- und Abnahmeprüfkräfte, MJ-Gewinde, Festigkeitsklasse 1 400 MPa, Kopffaktor k = 1,0.....</b>	<b>43</b>
<b>Tabelle 20 — Qualifikations- und Abnahmeprüfkräfte, MJ-Gewinde, Festigkeitsklasse 1 550 MPa, Kopffaktor k = 1,0.....</b>	<b>45</b>
<b>Tabelle 21 — Qualifikations- und Abnahmeprüfkräfte, M-Gewinde, Festigkeitsklasse 1 250 MPa, Kopffaktor k = 1,0 .....</b>	<b>46</b>
<b>Tabelle 22 — Qualifikations- und Abnahmeprüfkräfte, M-Gewinde, Festigkeitsklasse 1 400 MPa, Kopffaktor k = 1,0 .....</b>	<b>48</b>
<b>Tabelle 23 — Qualifikations- und Abnahmeprüfkräfte, M-Gewinde, Festigkeitsklasse 1 550 MPa, Kopffaktor k = 1,0 .....</b>	<b>50</b>