

# DIN EN 15049:2007-12

Inhalt	Seite
Vorwort .....	5
Einleitung .....	6
1 Anwendungsbereich .....	7
2 Normative Verweisungen .....	7
3 Begriffe .....	8
4 Symbole, Einheiten und Abkürzungen.....	8
5 Anforderungen.....	10
5.1 Einleitung .....	10
5.2 Vom Kunden zu erstellende Dokumente.....	10
5.3 Vom Lieferanten zu erstellende Dokumente .....	10
5.4 Konstruktionsanalyse.....	11
5.5 Anordnung und Konstruktion .....	11
5.6 Die Enden von geraden Drehstabfedern und deren Anbindungen.....	13
5.6.1 Allgemeines .....	13
5.6.2 Gestaltung der Enden an geraden Drehstabfedern .....	13
6 Produktdefinition.....	14
6.1 Geometrische Merkmale und Bauraum.....	14
6.2 Mechanische Anforderungen.....	14
6.2.1 Belastungen und zulässige Beanspruchungen .....	15
6.2.2 Lebensdauer .....	16
6.2.3 Untersuchung der Beanspruchung.....	16
6.2.4 Bewertung der Beanspruchung.....	16
6.3 Physikalische Anforderungen.....	17
6.3.1 Werkstoff .....	17
6.3.2 Innere Unversehrtheit .....	17
6.3.3 Einschlussfreiheit.....	17
6.3.4 Geschmiedete Drehstabfederenden.....	17
6.3.5 Entkohlung.....	17
6.3.6 Oberflächenzustand .....	17
6.3.7 Druckeigenstressspannungen in der Oberfläche.....	18
6.3.8 Korngröße .....	19
6.4 Oberflächenschutz .....	20
6.4.1 Allgemein .....	20
6.4.2 Zeitlich begrenzter Schutz.....	20
6.4.3 Dauerhafter Schutz.....	20
6.5 Kennlinie Drehmoment/Verdrehung.....	20
6.6 Masse.....	22
7 Mechanische Eigenschaften für die Herstellung .....	22
7.1 Härte.....	22
7.2 Zugfestigkeit .....	22
7.3 Zähigkeit.....	22
8 Prüfungen und Prüfverfahren .....	23
8.1 Allgemeine Anforderungen .....	23
8.2 Messeinrichtung .....	23
8.3 Zugfestigkeit .....	23
8.4 Zähigkeit.....	23
8.5 Härteprüfung.....	23

8.6	Werkstoff .....	23
8.7	Entkohlungstiefe.....	24
8.8	Korngröße.....	24
8.9	Schmieden der Köpfe der Drehstabfeder.....	24
8.10	Druckeigenspannungen an der Oberfläche .....	24
8.11	Oberflächenfehler .....	24
8.12	Oberflächenzustand .....	24
8.13	Maßkontrolle.....	25
8.14	Kennlinie Drehmoment/Verdrehung .....	25
8.15	Masse .....	25
8.16	Innere Unversehrtheit.....	25
8.17	Oberflächenschutz.....	25
8.18	Belastung und zulässige Spannungen.....	25
9	Qualitätssicherung und Endabnahme .....	26
9.1	Qualitätssicherung und Personalqualifikation .....	26
9.2	Produktzulassungsverfahren und Musterteile .....	26
9.3	Sicherung und Überwachung der Produktionsqualität .....	27
9.3.1	Allgemeines.....	27
9.3.2	Qualitätssicherungsplan.....	27
9.3.3	Kontrolle je Fertigungslos .....	28
9.4	Anforderungen für die Sicherung und Überwachung der Produktionsqualität .....	28
9.4.1	Allgemeines.....	28
9.4.2	Nichtübereinstimmung.....	30
9.4.3	Dokumentation.....	31
9.5	Bearbeitungshinweise.....	31
10	Kennzeichnung von Drehstabfedern .....	31
11	Verpackung .....	31
<b>Anhang A (normativ) Werkstoff für warmgeformte und vergütete Drehstabfedern .....</b>		<b>32</b>
A.1	Allgemeines.....	32
A.2	Werkstoff für Drehstabfedern aus Stahl.....	32
<b>Anhang B (normativ) Magnetpulver-Prüfung auf Oberflächenfehler an Drehstabfedern aus runden Stäben .....</b>		<b>34</b>
B.1	Gegenstand .....	34
B.2	Prüfungen .....	34
B.3	Sicherheitsmassnahmen .....	34
<b>Anhang C (normativ) Prüfung der Wirksamkeit des Kugelstrahlens durch das ALMEN-Verfahren .....</b>		<b>35</b>
C.1	Gegenstand .....	35
C.2	Prüfung des Verfahrens .....	35
C.3	Vorrichtung und Gebrauch .....	35
C.3.1	ALMEN A2 Prüfplättchen .....	35
C.3.2	Halteblock für das Prüfplättchen .....	36
C.3.3	ALMEN-Messgerät .....	37
<b>Anhang D (normativ) Untersuchung auf Einschlüsse.....</b>		<b>39</b>
D.1	Gegenstand .....	39
D.2	Prüfverfahren .....	39
D.2.1	Prüfung nach DIN 50602 .....	39
D.2.2	Prüfung nach NF A 04-106 .....	39
D.2.3	Prüfung nach SS 111116.....	40
<b>Anhang E (normativ) Probenentnahme – Bereiche für die Entnahme der Proben .....</b>		<b>41</b>
<b>Literaturhinweise .....</b>		<b>42</b>
 <b>Bilder</b>		
<b>Bild 1 — Beispiel einer geraden Drehstabfeder mit montierten Hebeln .....</b>		<b>12</b>
<b>Bild 2 — Beispiel einer gebogenen Drehstabfeder .....</b>		<b>13</b>

<b>Bild 3 — Zylindrische oder konische Kerbverzahnung.....</b>	<b>14</b>
<b>Bild 4 — Kraftschlüssige Schrumpfverbindung .....</b>	<b>14</b>
<b>Bild 5 — Beispiel der durch Kugelstrahlen erzeugten Spannungsverteilung über den Oberflächenabstand.....</b>	<b>19</b>
<b>Bild 6 — Drehstabfeder-Diagramm.....</b>	<b>21</b>
<b>Bild C.1 — ALMEN-Halteblock mit Prüfplättchen .....</b>	<b>37</b>
<b>Bild C.2 — ALMEN-Messgerät mit Prüfplättchen.....</b>	<b>38</b>
<b>Bild E.1 — Bereich „e“ mit konstantem Durchmesser des Drehstabes zur Probenentnahme .....</b>	<b>41</b>
<b>Bild E.2 — Lage der Proben für den Zugversuch .....</b>	<b>41</b>
<b>Bild E.3 — Lage der Proben für den Kerbschlagbiegeversuch .....</b>	<b>41</b>

## **Tabellen**

<b>Tabelle 1 — Symbole und Erklärungen.....</b>	<b>9</b>
<b>Tabelle 2 — Durch den Kunden festzulegende und durch die Parteien vereinbarte Punkte der technischen Merkmale.....</b>	<b>10</b>
<b>Tabelle 3 — Durchzuführende Prüfungen.....</b>	<b>28</b>
<b>Tabelle 4 — Stichprobenumfang nach Losgröße, Häufigkeit der Prüfungen .....</b>	<b>30</b>
<b>Tabelle A.1 — Richtwerte für die mechanischen Eigenschaften von warmgeformten und vergüteten Proben.....</b>	<b>32</b>
<b>Tabelle D.1 — Reinheitsgrad unter dem Mikroskop nach DIN 50602 (Verfahren K), gültig für nichtmetallische oxidische Einschlüsse .....</b>	<b>39</b>
<b>Tabelle D.2 — Akzeptable Anzahl von Feldern (kleine Serie und große Serie) jeder Art .....</b>	<b>40</b>
<b>Tabelle D.3 — Reinheitsgrad unter dem Mikroskop bei Prüfung nach SS 111116 (Maximalwerte).....</b>	<b>40</b>