

# E DIN EN ISO 12004-2:2019-06 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2019-05-24

**Metallische Werkstoffe - Bleche und Bänder - Bestimmung der Grenzformänderungskurve - Teil 2: Bestimmung von Grenzformänderungskurven im Labor (ISO/DIS 12004-2:2019); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 12004-2:2019**

**Metallic materials - Sheet and strip - Determination of forming-limit curves - Part 2: Determination of forming-limit curves in the laboratory (ISO/DIS 12004-2:2019); German and English version prEN ISO 12004-2:2019**

---

| <b>Inhalt</b>   | <b>Seite</b> |
|---|--------------|
| Europäisches Vorwort.....   | 4            |
| Vorwort.....  | 5            |
| Einleitung.....   | 7            |
| 1 Anwendungsbereich ( <i>verpflichtend</i> ).....   | 8            |
| 2 Normative Verweisungen ( <i>verpflichtend</i> ).....  | 8            |
| 3 Begriffe ( <i>verpflichtend</i> ).....  | 8            |
| 4 Symbole und Abkürzungen.....  | 8            |
| 5 Kurzbeschreibung.....   | 9            |
| 6 Proben und Prüfeinrichtung.....   | 11           |
| 6.1 Proben.....   | 11           |
| 6.1.1 Dicke der Proben.....   | 11           |
| 6.1.2 Probengeometrie.....  | 11           |
| 6.1.3 Vorbereitung der Proben im Prüfbereich.....   | 11           |
| 6.1.4 Anzahl der unterschiedlichen Probengeometrien.....  | 12           |
| 6.1.5 Anzahl der Prüfungen für jede Geometrie.....  | 12           |
| 6.2 Anwendung des Rasters.....  | 12           |
| 6.2.1 Art des Rasters.....  | 12           |
| 6.2.2 Rasteranwendung.....  | 12           |
| 6.2.3 Genauigkeit des unverformten Rasters.....   | 12           |
| 6.3 Prüfeinrichtung.....  | 13           |
| 6.3.1 Allgemeines.....  | 13           |
| 6.3.2 Formänderungsmessung.....   | 14           |
| 6.3.3 Nakajima-Prüfung.....   | 15           |
| 6.3.4 Marciniak-Prüfung.....  | 17           |
| 7 Analyse des Formänderungsprofils und Messung von $\epsilon_1$ - $\epsilon_2$ -Paaren.....   | 19           |
| 7.1 Allgemeine Einführung.....  | 19           |
| 7.2 Bewertung mit Hilfe von Abschnittslinien (positionsabhängige Messung).....  | 19           |
| 7.2.1 Allgemeines.....  | 19           |
| 7.2.2 Position und Verarbeitung der Messungen.....  | 20           |
| 7.2.3 Extraktion der „Glockenkurve“ und Bestimmung der inneren Grenzwerte für die Best-Fit-Kurve durch experimentell ermittelte Punkte..... | 22           |
| 7.2.4 Festlegung der äußeren Grenzwerte für Best-Fit-Fenster und Bewertung der inversen Best-Fit-Parabel anhand der „Glockenkurve“.....     | 23           |
| 8 Dokumentation.....  | 25           |
| 9 Prüfbericht.....  | 25           |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Anhang A (normativ) Zweite Ableitung und „gefilterte“ zweite Ableitung .....</b>   | <b>26</b> |
| <b>Anhang B (normativ) Berechnung der Breite des Ausgleichsfensters .....</b>   | <b>28</b> |
| <b>Anhang C (normativ) Bewertung der inversen Best-Fit-Parabel an der „Glockenkurve“ .....</b>  | <b>29</b> |
| <b>Anhang D (normativ) Anwendung/Messung des Rasters — Bewertung mithilfe einer Lupe oder<br/>eines Mikroskops .....</b>                  | <b>31</b> |
| <b>Anhang E (informativ) Tabellen experimentell ermittelter Daten für die Validierung des<br/>Rechenprogramms .....</b>                   | <b>32</b> |
| <b>Anhang F (normativ) Darstellung und mathematische Beschreibung von FLC.....</b>  | <b>33</b> |
| <b>Anhang G (informativ) Beispiele für kritische Abschnittsliendaten.....</b>   | <b>34</b> |
| <b>Anhang H (normativ) Ablaufdiagramm für den Prozess von den gemessenen<br/>Formänderungsverteilungen bis hin zu den FLC-Werten.....</b> | <b>36</b> |
| <b>Literaturhinweise.....</b>   | <b>38</b> |