

# E DIN EN 12697-24:2016-01 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2015-12-04

**Asphalt - Prüfverfahren - Teil 24: Beständigkeit gegen Ermüdung; Deutsche und Englische Fassung prEN 12697-24:2015**

**Bituminous mixtures - Test methods - Part 24: Resistance to fatigue; German and English version prEN 12697-24:2015**

---

## Inhalt

Seite

|                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Europäisches Vorwort.....                                                                             | 6  |
| 1 Anwendungsbereich.....                                                                              | 9  |
| 2 Normative Verweisungen .....                                                                        | 9  |
| 3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen.....                                                              | 10 |
| 3.1 Allgemeines .....                                                                                 | 10 |
| 3.2 Zweipunkt-Biegeprüfung an trapezförmigen Probekörpern .....                                       | 10 |
| 3.2.2 Symbole .....                                                                                   | 11 |
| 3.3 Zweipunkt-Biegeprüfung an prismatischen Probekörpern.....                                         | 11 |
| 3.3.2 Symbole .....                                                                                   | 12 |
| 3.4 Dreipunkt-Biegeprüfung an prismatischen Probekörpern.....                                         | 13 |
| 3.4.1 Symbole .....                                                                                   | 13 |
| 3.5 Vierpunkt-Biegeprüfung an prismatischen Probekörpern.....                                         | 15 |
| 3.6 Symbole für die Prüfung mit indirekter Zugbelastung an zylindrischen Probekörpern.....            | 20 |
| 3.7 Symbole für die Prüfung mit indirekter zyklischer Zugbelastung an zylindrischen Probekörpern..... | 20 |
| 4 Probenvorbereitung.....                                                                             | 21 |
| 4.1 Lagerung der Probekörper .....                                                                    | 21 |
| 4.2 Trocknen des Probekörpers.....                                                                    | 21 |
| 4.3 Maße und Raumdichte der Probekörper.....                                                          | 21 |
| 5 Versagen.....                                                                                       | 21 |
| 6 Berechnungen .....                                                                                  | 22 |
| 7 Zusammenfassung der Prüfverfahren.....                                                              | 22 |
| 7.1 Zweipunkt-Biegeprüfung an trapezförmigen Probekörpern .....                                       | 22 |
| 7.2 Zweipunkt-Biegeprüfung an prismatischen Probekörpern.....                                         | 22 |
| 7.3 Dreipunkt-Biegeprüfung an prismatischen Probekörpern.....                                         | 22 |
| 7.4 Vierpunkt-Biegeprüfung an prismatischen Probekörpern.....                                         | 22 |
| 7.5 Indirekte Zugprüfung an zylindrischen Probekörpern .....                                          | 23 |
| 7.6 Prüfung mit indirekter zyklischer Zugbelastung an zylindrischen Probekörpern .....                | 23 |
| 8 Überprüfung der Prüfeinrichtung .....                                                               | 23 |
| 9 Prüfbericht .....                                                                                   | 24 |
| Anhang A (normativ) Zweipunkt-Biegeprüfung an trapezförmigen Probekörpern.....                        | 25 |
| A.1 Kurzbeschreibung.....                                                                             | 25 |
| A.1.1 Allgemeines .....                                                                               | 25 |
| A.1.2 Einzelprüfung .....                                                                             | 25 |
| A.1.3 Ermüdungskurve.....                                                                             | 26 |
| A.2 Prüfeinrichtung.....                                                                              | 26 |
| A.2.1 Prüfmaschine.....                                                                               | 26 |
| A.2.2 Thermostatisch geregelte Prüfkammer.....                                                        | 26 |
| A.2.3 Messausrüstung.....                                                                             | 26 |

|                                                                                |                                                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| A.3                                                                            | Probekörpervorbereitung .....                                                                                                          | 26 |
| A.3.1                                                                          | Sägen und Aufbewahren .....                                                                                                            | 26 |
| A.3.2                                                                          | Eigenschaften der Probekörper .....                                                                                                    | 27 |
| A.3.3                                                                          | Überprüfung der Einbettung .....                                                                                                       | 27 |
| A.3.4                                                                          | Verkleben der Enden .....                                                                                                              | 29 |
| A.4                                                                            | Durchführung .....                                                                                                                     | 29 |
| A.4.1                                                                          | Vorbereitung der Prüfeinrichtung .....                                                                                                 | 29 |
| A.4.2                                                                          | Durchführung der Ermüdungsprüfung .....                                                                                                | 30 |
| A.4.3                                                                          | Auswahl der Dehnung .....                                                                                                              | 30 |
| A.4.4                                                                          | Anzahl der Einzelprüfungen .....                                                                                                       | 30 |
| A.5                                                                            | Berechnung und Darstellung der Ergebnisse .....                                                                                        | 30 |
| A.6                                                                            | Prüfbericht .....                                                                                                                      | 31 |
| A.7                                                                            | Präzision .....                                                                                                                        | 32 |
| A.7.1                                                                          | Allgemeines .....                                                                                                                      | 32 |
| Anhang B (normativ) Zweipunkt-Biegeprüfung an prismatischen Probekörpern ..... |                                                                                                                                        | 33 |
| B.1                                                                            | Kurzbeschreibung .....                                                                                                                 | 33 |
| B.2                                                                            | Prüfeinrichtung .....                                                                                                                  | 33 |
| B.2.1                                                                          | Prüfmaschine .....                                                                                                                     | 33 |
| B.2.2                                                                          | Thermostatisch geregelte Prüfkammer .....                                                                                              | 33 |
| B.2.3                                                                          | Messeinrichtung .....                                                                                                                  | 33 |
| B.3                                                                            | Probekörpervorbereitung .....                                                                                                          | 34 |
| B.3.1                                                                          | Sägen .....                                                                                                                            | 34 |
| B.3.2                                                                          | Eigenschaften der Probekörper .....                                                                                                    | 34 |
| B.3.3                                                                          | Verkleben der Enden .....                                                                                                              | 34 |
| B.4                                                                            | Durchführung .....                                                                                                                     | 34 |
| B.4.1                                                                          | Vorbereitung der Prüfeinrichtung .....                                                                                                 | 34 |
| B.4.2                                                                          | Durchführung der Ermüdungsprüfung .....                                                                                                | 34 |
| B.4.3                                                                          | Auswahl der Zugspannung .....                                                                                                          | 35 |
| B.5                                                                            | Berechnung und Darstellung der Ergebnisse .....                                                                                        | 35 |
| B.6                                                                            | Prüfbericht .....                                                                                                                      | 37 |
| B.7                                                                            | Präzision .....                                                                                                                        | 37 |
| Anhang C (normativ) Dreipunkt-Biegeprüfung an prismatischen Probekörpern ..... |                                                                                                                                        | 38 |
| C.1                                                                            | Kurzbeschreibung .....                                                                                                                 | 38 |
| C.1.1                                                                          | Allgemeines .....                                                                                                                      | 38 |
| C.1.2                                                                          | Einzelprüfung .....                                                                                                                    | 38 |
| C.1.3                                                                          | Ermüdungskurve .....                                                                                                                   | 38 |
| C.2                                                                            | Prüfeinrichtung .....                                                                                                                  | 38 |
| C.2.1                                                                          | Prüfmaschine .....                                                                                                                     | 38 |
| C.2.2                                                                          | Kraftmessdose .....                                                                                                                    | 38 |
| C.2.3                                                                          | Extensometer und Verschiebungsmessfühler .....                                                                                         | 38 |
| C.2.4                                                                          | Klemmvorrichtung .....                                                                                                                 | 39 |
| C.2.5                                                                          | Ausrüstung zur Datenerfassung .....                                                                                                    | 39 |
| C.2.6                                                                          | Thermostatisch geregelte Prüfkammer .....                                                                                              | 39 |
| C.3                                                                            | Probekörpervorbereitung .....                                                                                                          | 39 |
| C.3.1                                                                          | Herstellung und Sägen .....                                                                                                            | 39 |
| C.3.2                                                                          | Vorbereitung der Klemmvorrichtungen .....                                                                                              | 39 |
| C.4                                                                            | Durchführung .....                                                                                                                     | 39 |
| C.4.1                                                                          | Vorbereitung der Prüfeinrichtung .....                                                                                                 | 39 |
| C.4.2                                                                          | Durchführung der Ermüdungsprüfung .....                                                                                                | 40 |
| C.4.3                                                                          | Aufzeichnung der Lastfunktion, der Funktion des Extensometersignals und der Verschiebungsfunktion .....                                | 40 |
| C.4.4                                                                          | Ende der Prüfung .....                                                                                                                 | 40 |
| C.5                                                                            | Berechnung und Darstellung der Ergebnisse .....                                                                                        | 41 |
| C.5.1                                                                          | Berechnung der Spannungs- und der Dehnungsfunktion für einen Zyklus .....                                                              | 41 |
| C.5.2                                                                          | Berechnung des dynamischen Moduls, des Phasenverschiebungswinkels und der Dichte der im Verlauf eines Zyklus abgegebenen Energie ..... | 41 |
| C.5.3                                                                          | Bestimmung des Ermüdungsgesetzes und des Energiegesetzes .....                                                                         | 43 |

|                                                                                                                     |                                                   |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------|
| C.6                                                                                                                 | Prüfbericht .....                                 | 44        |
| C.7                                                                                                                 | Präzision .....                                   | 44        |
| <b>Anhang D (normativ) Vierpunkt-Biegeprüfung an prismatischen Probekörpern .....</b>                               |                                                   | <b>45</b> |
| D.1                                                                                                                 | Kurzbeschreibung .....                            | 45        |
| D.1.1                                                                                                               | Allgemeines .....                                 | 45        |
| D.1.2                                                                                                               | Einzelprüfung .....                               | 46        |
| D.1.3                                                                                                               | Ermüdungskurve .....                              | 46        |
| D.2                                                                                                                 | Prüfeinrichtung .....                             | 47        |
| D.2.1                                                                                                               | Prüfmaschine .....                                | 47        |
| D.2.2                                                                                                               | Klemmvorrichtung .....                            | 47        |
| D.2.3                                                                                                               | Thermostatisch geregelte Prüfkammer .....         | 48        |
| D.2.4                                                                                                               | Elektronische Ausrüstung zur Datenerfassung ..... | 48        |
| D.2.5                                                                                                               | Überprüfung der Prüfeinrichtung .....             | 48        |
| D.3                                                                                                                 | Probekörpervorbereitung .....                     | 48        |
| D.3.1                                                                                                               | Maße .....                                        | 48        |
| D.3.2                                                                                                               | Sägen .....                                       | 49        |
| D.3.3                                                                                                               | Zustand .....                                     | 49        |
| D.3.4                                                                                                               | Befestigung .....                                 | 49        |
| D.4                                                                                                                 | Durchführung .....                                | 50        |
| D.4.1                                                                                                               | Vorbereitung der Prüfeinrichtung .....            | 50        |
| D.4.2                                                                                                               | Durchführung der Ermüdungsprüfung .....           | 50        |
| D.4.3                                                                                                               | Auswahl der Prüfbedingungen .....                 | 51        |
| D.4.4                                                                                                               | Datenverarbeitung .....                           | 51        |
| D.5                                                                                                                 | Berechnung und Darstellung der Ergebnisse .....   | 51        |
| D.6                                                                                                                 | Prüfbericht .....                                 | 52        |
| D.7                                                                                                                 | Präzision .....                                   | 52        |
| <b>Anhang E (normativ) Indirekte Zugprüfung von zylindrischen Probekörpern .....</b>                                |                                                   | <b>53</b> |
| E.1                                                                                                                 | Kurzbeschreibung .....                            | 53        |
| E.2                                                                                                                 | Prüfeinrichtung .....                             | 53        |
| E.2.1                                                                                                               | Prüfmaschine .....                                | 53        |
| E.2.2                                                                                                               | Verschiebung .....                                | 53        |
| E.2.3                                                                                                               | Thermostatisch geregelte Prüfkammer .....         | 53        |
| E.2.4                                                                                                               | Aufzeichnungs- und Messsystem .....               | 53        |
| E.2.5                                                                                                               | Belastungsrahmen .....                            | 54        |
| E.2.6                                                                                                               | Führungsvorrichtung .....                         | 56        |
| E.3                                                                                                                 | Probekörpervorbereitung .....                     | 57        |
| E.3.1                                                                                                               | Probekörper .....                                 | 57        |
| E.3.2                                                                                                               | Probekörpermaße .....                             | 57        |
| E.3.3                                                                                                               | Position der Verformungs- und Druckstreifen ..... | 57        |
| E.3.4                                                                                                               | Klimatisierung .....                              | 57        |
| E.4                                                                                                                 | Durchführung .....                                | 57        |
| E.5                                                                                                                 | Berechnung und Darstellung der Ergebnisse .....   | 59        |
| E.6                                                                                                                 | Prüfbericht .....                                 | 62        |
| E.7                                                                                                                 | Präzision .....                                   | 62        |
| <b>Anhang F (normativ) Prüfung mit indirekte zyklischer Zugbelastung an zylindrischen Probekörpern (CITT) .....</b> |                                                   | <b>63</b> |
| F.1                                                                                                                 | Kurzbeschreibung .....                            | 63        |
| F.2                                                                                                                 | Prüfeinrichtung .....                             | 63        |
| F.2.1                                                                                                               | Prüfmaschine .....                                | 63        |
| F.2.2                                                                                                               | Belastung .....                                   | 63        |
| F.2.3                                                                                                               | Verschiebung .....                                | 63        |
| F.2.4                                                                                                               | Thermostatisch geregelte Prüfkammer .....         | 64        |
| F.2.5                                                                                                               | Aufzeichnungs- und Messsystem .....               | 64        |
| F.2.6                                                                                                               | Druckstreifen .....                               | 64        |
| F.3                                                                                                                 | Probekörpervorbereitung .....                     | 66        |
| F.3.1                                                                                                               | Probekörper .....                                 | 66        |

|              |                                                         |           |
|--------------|---------------------------------------------------------|-----------|
| <b>F.3.2</b> | <b>Probekörpermaße .....</b>                            | <b>66</b> |
| <b>F.4</b>   | <b>Durchführung .....</b>                               | <b>67</b> |
| <b>F.4.1</b> | <b>Prüftemperatur.....</b>                              | <b>67</b> |
| <b>F.4.2</b> | <b>Temperieren .....</b>                                | <b>67</b> |
| <b>F.4.3</b> | <b>Einbau des Probekörpers .....</b>                    | <b>67</b> |
| <b>F.4.4</b> | <b>Belastungsbedingungen.....</b>                       | <b>67</b> |
| <b>F.4.5</b> | <b>Einbau des Probekörpers .....</b>                    | <b>68</b> |
| <b>F.5</b>   | <b>Berechnung und Darstellung der Ergebnisse .....</b>  | <b>69</b> |
| <b>F.5.1</b> | <b>Analyse der Last- und Durchbiegungssignale .....</b> | <b>69</b> |
| <b>F.5.2</b> | <b>Berechnung der Prüfergebnisse.....</b>               | <b>69</b> |
| <b>F.6</b>   | <b>Prüfbericht .....</b>                                | <b>71</b> |
| <b>F.7</b>   | <b>Präzision .....</b>                                  | <b>71</b> |
|              | <b>Literaturhinweise .....</b>                          | <b>72</b> |