E DIN EN ISO 13473-5:2024-05 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2024-04-12

Charakterisierung der Textur von Fahrbahnbelägen unter Verwendung von Oberflächenprofilen - Teil 5: Bestimmung der Megatextur (ISO/DIS 13473-5:2024); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 13473-5:2024

Characterization of pavement texture by use of surface profiles - Part 5: Determination of megatexture (ISO/DIS 13473-5:2024); German and English version prEN ISO 13473-5:2024

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 8

Vorwort ... 9

Einleitung ... 11

1 Anwendungsbereich ... 12

2 Normative Verweisungen ... 12

3 Begriffe ... 12
3.1 Allgemeine Begriffe ... 12
3.2 Texturbereiche ... 14
3.3 Messverfahren der Megatextur ... 16

4 Messgeräte ... 17
4.1 Messgeräte allgemein ... 17
4.1.1 Leistungsüberprüfung ... 18
4.1.2 Anzeige ungültiger abgelesener Werte (ungültige Messwerte) ... 18

5 Überlegungen zur Prüfoberfläche ... 18
5.1 Allgemeines ... 18
5.2 Prüflängen ... 19

6 Messverfahren ... 19
6.1 Allgemeines ... 19
6.2 Empfindlichkeit gegenüber vertikaler Bewegung des Fahrzeugs ... 20
6.3 Kalibrierung ... 20
6.4 Messgeschwindigkeit ... 20
6.5 Messung des Texturprofils ... 21

7 Datenverarbeitung ... 21
7.1 Allgemeines ... 21
7.2 Vorverarbeitung: Anteil ungültiger Messwerte und Gültigkeit der Messungen ... 21
7.3 Neuabtastung für eine bestimmte räumliche Auflösung ... 22
7.4 Identifizierung von Spitzen und Neuformung des Profils ... 23
7.5 Filterung des Profils ... 23
7.6 Berechnung von RMS_{Me} ... 23
7.7 Mittelung ... 23
7.8 Standardabweichung in Längsrichtung (informativ) ... 24
7.9 Singularitäten ... 24

8 Messunsicherheit ... 25

9 Hinweise zur Sicherheit bei den Messungen ... 27

10 Prüfbericht ... 27

Anhang A (normativ) Verfahren zur Entfernung von Spitzen 29
A.1 Allgemeines 29
A.2 Beispiel 29

Anhang B (informativ) Beispiel für einen Messbericht und graphische Darstellungen 32
B.1 Geeignetes Formblatt für einen Messbericht 32
B.2 Graphische Darstellungen 32
B.2.1 Amplitude in Abhängigkeit von der Distanz und Histogramm 32
B.3 Beispiele für Messwerte 35

Anhang C (informativ) Messunsicherheit 36
C.1 Beispiel einer sorgfältigen Unsicherheitsanalyse 36
C.2 Kombinierte und erweiterte Unsicherheit 38

Anhang D (normativ) Digitale Megatexturfilter 39

Anhang E (informativ) Megatextur-Referenzprogrammcode 41

Anhang F (informativ) Verfahren zur Abtastung vom Messabschnitten, falls nicht der gesamte interessierende Bereich gemessen werden kann 42
F.1 Hintergrund 42
F.2 Verfahren 42
F.2.1 Allgemeines 42
F.2.2 Fall 1: Länge L der Fahrspur ist kürzer als 1 000 m ($L \leq 1\,000$ m) 43
F.2.3 Fall 2: Länge L der Fahrspur ist länger als 1 000 m ($L > 1\,000$ m) 43
F.2.4 Beispiel zur Illustration von Fall 2 43

Anhang G (normativ) Vorbehandlung des Profils vor der Filterung 46
G.1 Entfernung eines großen Versatzes 46
G.2 Hinzufügen von gespiegelten Segmenten 47

Anhang H (informativ) Richtlinien für die Auswahl einer geeigneten Berechnungslänge 49
H.1 Der Fall stationärer zufälliger Oberflächen 49
H.2 Der Fall nicht stationärer Oberflächen 50

Literaturhinweise 51

Bilder

Bild 1 — Darstellung einiger Grundbegriffe zur Beschreibung der Textur einer Fahrbahnoberfläche 13

Bild 2 — Bereiche der Wellenlänge und der Wellenzahl von Textur und Unebenheit und ihre wichtigsten zu erwartenden Auswirkungen [10] 15

Bild 3 — Darstellung der Konzepte der „Messlänge“, „Auswertungslänge“ und „Berechnungslänge“ 19

Bild 4 — Darstellung der Interpolation und Extrapolation von ungültigen Messwerten 22

Bild A.1 — Ein gemessenes Profil (wie oben dargestellt) wird analysiert 30

Bild A.2 — Schritt 1: Im Ergebnis des Verfahrens zur Entfernung von Spitzen werden acht Punkt als verdächtige Ablesungen erkannt (angezeigt als ungefüllte Kreise). Es ist zu beachten, dass diese Punkte durch Überprüfung von Kriterium A.1 in Vorwärts- und Rückwärtsrichtung erkannt werden 30

Bild A.3 — Schritt 2: Die ungültigen Ablesungen werden durch interpolierte Werte zwischen den nächsten gültigen Ablesungen ersetzt (angezeigt als ungefüllte Kreise) 31

Bild B.1 — Beispiel für über einen Prüfabschnitt von 1 200 m Länge gemessene RMS_{Me}-Werte Der Fahrbahnbelag war 10 Jahre alter dichter Asphaltbeton DAC 16 33

Bild B.2 — Beispiel für ein Histogramm gemessener Megatexturpegel, RMS_{Me} für den in Bild B.1 gezeigten Fall 33

Bild F.1 — Auswahl von Messpunkten 45

Bild G.1 — Links: Höhensensor mit großem Abstand Rechts: Resultierendes Profil (Höhe Z über Abstand X) mit großem Versatz 46

Bild G.2 — 1-Meter-Segment am Anfang des Profils gespiegelt 47

Bild H.1 — Relative Abweichung als Funktion der Berechnungslänge 49

Bild H.2 — RMS_{Me} als Funktion der Distanz für Berechnungslängen von 2 m, 10 m und 50 m 50

Tabellen

Tabelle 1 — Vorlage für eine Unsicherheitsanalyse einer Messung des RMS_{Me}-Werts nach dem in dieser Norm erläuterten Messverfahren 25

Tabelle 2 — Erweiterte Unsicherheit (U) und Überdeckungswahrscheinlichkeit (beruhend auf Tabelle 1) 27

Tabelle B.1 — Messung der Megatextur — Vorlage für Prüfbericht 34

Tabelle B.2 — Typische Beispiele für Messwerte, ausgedrückt als RMS_{Me} 35

Tabelle C.1 — Beispiel für eine sorgfältige Unsicherheitsanalyse für eine RMS_{Me}-Messung 36

Tabelle D.1 — Filterparameter für Butterworth-Tiefpass- und Hochpassfilter 2. Ordnung in Vorwärts-Rückwärts-Anwendung mit einer resultierenden Grenzwellenlänge von ungefähr 56,2 mm bzw. 562 mm, wenn in beiden Richtungen angewendet 40

Tabelle E.1 41