

DIN ISO 13473-4:2026-11 (D)

Charakterisierung der Oberflächentextur mit Hilfe von Oberflächenprofilen - Teil 4: Spektralanalyse von Oberflächenprofilen im Terzband (ISO 13473-4:2024)

Inhalt	Seite
Nationales Vorwort	5
Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich.....	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
4 Symbole und Abkürzungen	11
5 Grundlegender Überblick zur Methodik der Ortsfrequenzanalyse.....	12
6 Abtastung von Oberflächenprofilen.....	15
6.1 Anforderungen an Profilometer und Datenaufbereitung	15
6.2 Abtastung von Straßenabschnitten	15
6.3 Messung an Laborproben	16
6.4 Textur-Profilpegel (logarithmischer Maßstab).....	16
6.5 Filterung gegen Abtastverzerrungen (Anti-Aliasing)	16
6.6 Korrektur und Interpolation ungültiger Messwerte	17
6.7 Neuabtastung auf eine konstante räumliche Auflösung.....	18
6.8 Identifizierung von Störzonen und Umformung des Profils.....	19
7 Spektralanalyse in Bändern konstanter relativer Breite (Oktav- oder Terzbändern) durch digitale Filterung.....	19
8 Unsicherheit der Ergebnisse der Analyse	20
9 Berichterstattung der Ergebnisse einer Analyse	21
Anhang A (normativ) Unsicherheit der Ergebnisse der Spektralanalyse.....	22
A.1 Allgemeines	22
A.2 Ausdruck für die Berechnung der Teiloktavbandpegel.....	22
A.3 Beiträge zur Unsicherheit der Spektralanalyse	23
A.3.1 Allgemeines	23
A.3.2 Fortpflanzung der Messunsicherheit durch den Vorgang der Spektralanalyse	24
A.3.3 Mit den Eingangsgrößen δ verbundene Unsicherheit	25
A.3.4 Beurteilung der Unsicherheitsbeiträge	26
A.4 Erweiterte Unsicherheit der Spektralanalyse	27
Anhang B (informativ) Spektralanalyse und Profilasymmetrie	28
Anhang C (informativ) Spektralanalyse mittels Verfahren der diskreten (schnellen) Fouriertransformation	30
C.1 Überblick über die Methodik.....	30
C.2 Steigungs- und Versatzunterdrückung.....	30
C.3 Fensterung.....	32
C.4 Diskrete Fouriertransformation und spektrale Leistungsdichte	34
C.5 Umwandlung spektraler Daten mit konstanter Bandbreite in spektrale Daten mit konstanter prozentualer Bandbreite.....	35
Anhang D (normativ) Verfahren zur Entfernung von Störzonen	38

D.1	Allgemeines.....	38
D.2	Beispiel	38
Anhang E (informativ) Prüfung des Berechnungsverfahrens		41
Anhang F (normativ) Vorbehandlung des Profils vor der Filterung		43
F.1	Entfernung eines großen Versatzes	43
F.2	Hinzufügen von gespiegelten Segmenten.....	43
Literaturhinweise		46

Bilder

Bild 1	— Schematische Darstellung der Spektralanalyse mit Bezug auf die Abschnitte und Unterabschnitte, in denen das jeweilige Thema beschrieben wird	14
Bild 2	— Darstellung der Interpolation und der Extrapolation ungültiger Messwerte	18
Bild B.1	— Beispiele für Oberflächenprofile	28
Bild C.1	— Bildliche Darstellung der Steigungs- und Versatzunterdrückung.....	32
Bild C.2	— Darstellung der Anwendung eines Split-Cosine-Bell-Window.....	34
Bild C.3	— Darstellung der Zuordnung der in den Schmalbändern enthaltenen Leistung zu einem bestimmten Teiloktavband	37
Bild D.1	— Ein gemessenes Profil (wie oben dargestellt) wird analysiert.....	39
Bild D.2	— Schritt 1: Verfahren zur Identifizierung und Entfernung von Störzonen in Vorwärtsrichtung	39
Bild D.3	— Schritt 2: Verfahren zur Identifizierung und Entfernung von Störzonen in Vorwärts- und Rückwärtsrichtung.....	40
Bild D.4	— Schritt 3: Die Störzonen werden durch interpolierte Werte zwischen den nächsten gültigen Werten.....	40
Bild F.1	— Links: Hösensensor mit großem Abstand Rechts: Resultierendes Profil mit großem Versatz	43
Bild F.2	— 1-Meter-Segment am Anfang des Profils gespiegelt	44

Tabellen

Tabelle 1	— Bedeutung von Symbolen und Abkürzungen	11
Tabelle 2	— Liste der Mitten-Texturwellenlängen und Mitten-Ortsfrequenzen im Terzband	19
Tabelle A.1	— Standardunsicherheiten als Funktion der Auswertungslängen.....	25
Tabelle A.2	— Standardunsicherheiten als Funktion der räumlichen Auflösung	26
Tabelle A.3	— Unsicherheitsbudget für die Bestimmung von Teiloktavbandpegeln	27

Tabelle C.1 — Liste der bei der diskreten Fouriertransformation auszuführenden Schritte.....	30
Tabelle E.1 — Beschreibung des Straßenabschnitts, der für die Referenzberechnungen verwendet wird	41
Tabelle E.2 — Ergebnisse der Spektralanalyse für die Bezugsoberflächenprofile.....	41