

DIN EN ISO 13473-1



ICS 17.140.30; 93.080.20

**Charakterisierung der Textur von Fahrbahnbelägen unter Verwendung
von Oberflächenprofilen –
Teil 1: Bestimmung der mittleren Profiltiefe (ISO 13473-1:1997);
Deutsche Fassung EN ISO 13473-1:2004**

Characterization of pavement texture by use of surface profiles –
Part 1: Determination of Mean Profile Depth (ISO 13473-1:1997);
German version EN ISO 13473-1:2004

Caractérisation de la texture d'un revêtement de chaussée à partir de relevés de profil –
Partie 1: Détermination de la profondeur moyenne de la texture (ISO 13473-1:1997);
Version allemande EN ISO 13473-1:2004

Gesamtumfang 29 Seiten

Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) im DIN und VDI
Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Die Europäische Norm EN ISO 13473-1:2004 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Diese Norm beinhaltet die Deutsche Fassung der Europäischen Norm EN ISO 13473-1. Die ihr zugrunde liegende Internationale Norm ISO 13473-1 wurde in der Arbeitsgruppe 39 „Measurement of pavement surface macrotexture depth using a profiling method“ des ISO/TC 43/SC 1 „Noise“ unter deutscher Mitarbeit erstellt. Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NALS A 5 „Geräuschemissionsmessung an Fahrzeugen einschließlich Messung im Fahrgastraum und am Arbeitsplatz“ zuständig. Der Entwurf zu dieser Norm war als E DIN ISO 13473-1:1995-09 veröffentlicht worden. Folgende Normen dieser Reihe befinden sich derzeit im ISO/TC 43/SC 1 in Vorbereitung: ISO/TS 13473-4 „Spektralanalyse von Texturprofilen“ und ISO 13473-5 „Bestimmung von Megatextur-Kennwerten“.

Der Bereich der Terzbänder in den Definitionen der Mikro- und der Makrotextur ist in den entsprechenden Definitionen in DIN ISO 13473-2 gegenüber den hier angegebenen berichtigt.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 3274:1975	siehe DIN EN ISO 3274 ¹⁾
ISO 4287-1:1984	siehe DIN EN ISO 4287 ¹⁾
ISO 4287-2:1984	siehe DIN EN ISO 4287 ¹⁾
ISO 4288	siehe DIN EN ISO 4288
ISO 5725-1	siehe DIN ISO 5725-1
ISO 10844	siehe DIN ISO 10844

Diese Deutschen Normen sind in Anhang NA aufgeführt.

¹⁾ Nicht äquivalent

Anwendungsfälle für Texturmessverfahren

Für unterschiedliche Anwendungsfälle können abhängig von der verfügbaren Messeinrichtung, der erforderlichen Einsatzgeschwindigkeit und der Beschaffenheit der Oberflächentextur, wie folgt, drei verschiedene Messverfahren angewandt werden:

Verfahren			Glatte Oberflächen	Mittlere Oberflächen	Raue Oberflächen
Ausflussverfahren	EN 13036-3	wenig anspruchsvolle Verfahren (nur für geringe Einsatzgeschwindigkeit*)	anwendbar	anwendbar	<i>nicht anwendbar</i>
Volumetrisches Verfahren	ISO 10844:1994, Anhang A		<i>nicht anwendbar</i>	anwendbar	anwendbar
Profilometer-Verfahren	EN ISO 13473-1	technisch anspruchsvolles Verfahren (geringe und hohe Einsatzgeschwindigkeit**)	anwendbar	anwendbar	anwendbar
* Geringe Einsatzgeschwindigkeit heißt, dass die Messeinrichtung stationär (aber tragbar) ist. ** Hohe Einsatzgeschwindigkeit heißt, dass die Messeinrichtung mit einem fahrenden Fahrzeug (mobil) benutzt werden kann.					

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 13036-3, *Oberflächeneigenschaften von Straßen und Flugplätzen — Prüfverfahren — Teil 3: Messung der horizontalen Entwässerung von Deckschichten*; Deutsche Fassung EN 13036-3:2002.

DIN EN ISO 3274, *Geometrische Produktspezifikationen (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren — Nenneigenschaften von Tastschnittgeräten (ISO 3274:1996)*; Deutsche Fassung EN ISO 3274:1997.

DIN EN ISO 4287, *Geometrische Produktspezifikationen (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren — Benennungen, Definitionen und Kenngrößen der Oberflächenbeschaffenheit (ISO 4287:1997)*; Deutsche Fassung EN ISO 4287:1998.

DIN EN ISO 4288, *Geometrische Produktspezifikationen (GPS) — Oberflächenbeschaffenheit: Tastschnittverfahren — Regeln und Verfahren für die Beurteilung der Oberflächenbeschaffenheit (ISO 4288:1996)*; Deutsche Fassung EN ISO 4288:1997.

DIN ISO 5725-1, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen — Teil 1: Allgemeine Grundlagen und Begriffe (ISO 5725-1:1994, sowie Berichtigung 1:1998)*

DIN ISO 10844, *Akustik — Anforderungen an Prüfstrecken zur Geräuschemessung an Straßenfahrzeugen (ISO 10844:1994)*.

DIN ISO 13473-2, *Charakterisierung der Textur von Fahrbahnbelägen unter Verwendung von Oberflächenprofilen — Teil 2: Begriffe und grundlegende Anforderungen für die Analyse von Fahrbahntexturprofilen (ISO 13473-2:2002)*.

DIN ISO 13473-3, *Charakterisierung der Textur von Fahrbahnbelägen unter Verwendung von Oberflächenprofilen — Teil 3: Anforderungen an und Einteilung von Profilometern (ISO 13473-3:2002)*.

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Charakterisierung der Textur von Fahrbahnbelägen unter
Verwendung von Oberflächenprofilen - Teil 1: Bestimmung der
mittleren Profiltiefe (ISO 13473-1:1997)

Characterization of pavement texture by use of surface
profiles - Part 1: Determination of Mean Profile Depth
(ISO 13473-1:1997)

Caractérisation de la texture d'un revêtement de chaussée
à partir de relevés de profil - Partie 1: Détermination de la
profondeur moyenne de la texture (ISO 13473-1:1997)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 16. Januar 2004 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text von ISO 13473-1:1997 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 43 „Acoustics“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 13473-1:2004 durch das Technische Komitee CEN/TC 227 „Straßenbaustoffe“ übernommen, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2004, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2004 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 13473-1:1997 wurde vom CEN als EN ISO 13473-1:2004 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Einleitung

Die Textur der Straßenoberfläche ist die bestimmende Größe für Parameter, wie die Geräuschemission aus der Reifenaufstandsfläche, die Griffigkeit zwischen Reifen und Fahrbahn, der Rollwiderstand und der Reifenverschleiß. Aussagekräftige Verfahren zur Messung der Oberflächentextur sind deshalb sehr wünschenswert.

Das so genannte „Sandfleckverfahren“ oder, mehr allgemein, das „volumetrische Verfahren“ (siehe Abschnitt „Begriffe“) wird weltweit seit vielen Jahren verwendet, um einen einzelnen und sehr einfachen Messwert zur Beschreibung der Oberflächentextur zu erhalten. Es beruht auf einem bestimmten Volumen an Sand oder Glaskugeln, das auf einer Oberfläche ausgebreitet wird. Das Material wird so verteilt, dass es einen kreisförmigen Fleck bildet, dessen Durchmesser gemessen wird. Wenn man das Volumen des verteilten Materials durch die bedeckte Fläche dividiert, erhält man einen Wert, der die mittlere Tiefe der Schicht aus Sand oder Glaskugeln darstellt, d. h. eine „mittlere Texturtiefe“. Das Verfahren wurde in ISO 10844 genormt, um Grenzwerte für die Oberflächentextur eines Referenzbelags anzugeben, der für Geräuschmessungen an Fahrzeugen verwendet wird.

Das volumetrische Verfahren ist sehr grob, hängt vom Ausführenden der Messung ab und kann nur auf Oberflächen angewandt werden, die teilweise oder ganz für den Verkehr gesperrt sind. Daher kann es beispielsweise nicht ohne weiteres für Messungen an öffentlichen Straßennetzen eingesetzt werden. Mit der Entwicklung von berührungslosen, das Oberflächenprofil aufzeichnenden Techniken wurde es möglich, die volumetrische Messung durch Maßzahlen zu ersetzen, die sich aus Profilaufnahmen ableiten. Es werden jedoch verschiedene und sehr unterschiedliche Techniken verwendet, um die „vorhergesagte mittlere Texturtiefe“ zu berechnen, manche davon ganz erfolgreich. Die Werte, die sie ergeben, sind nicht immer untereinander vergleichbar, obwohl jede Technik für sich im Allgemeinen hohe Korrelationskoeffizienten mit der Texturtiefe aufweist, die mit dem volumetrischen Verfahren gemessen wurde.

Es wurde daher für wichtig gehalten, mit Hilfe einer moderneren, sichereren und wirtschaftlicheren Technik, als es das traditionelle volumetrische Verfahren ist, ein genormtes Verfahren für die Messung der Texturtiefe bereitzustellen. Dieses genormte Verfahren liefert sowohl Ergebnisse, die mit den Werten, die mit dem volumetrischen Verfahren gemessen wurden, direkt vergleichbar sind, als auch vergleichbare Ergebnisse bei Verwendung unterschiedlicher Messeinrichtungen.

1 Anwendungsbereich

In diesem Teil von ISO 13473 wird ein Prüfverfahren zur Bestimmung der mittleren Tiefe der Makrotextur (siehe Abschnitt 3 „Begriffe“) einer Fahrbahnoberfläche (Deckschicht) durch Messung der Profilkurve der Oberfläche und Berechnung der Texturtiefe aus diesem Profil beschrieben. Das Verfahren ist so ausgelegt, dass es einen Wert ausschließlich für die mittlere Tiefe der Makrotextur des Fahrbahnbelags liefert und die Beschaffenheit der Mikrotextur der Fahrbahn sowie Unebenheitsmerkmale nicht erfasst.

Zweck dieses Teils von ISO 13473 ist es, ein international anerkanntes Verfahren zur Bestimmung der Texturtiefe der Fahrbahnoberfläche verfügbar zu machen, das eine Alternative zu der traditionell verwendeten volumetrischen Technik darstellt (im Allgemeinen unter Verwendung von Sand oder Glaskugeln) und das reproduzierbare Texturmesswerte ergibt.

Die Notwendigkeit zur Erstellung der Normenreihe ISO 13473 wurde im Zuge der Festlegung einer Prüfstrecke für Fahrzeuggeräuschmessungen offenbar (ISO 10844). Makrotexturmessungen nach der vorliegenden Internationalen Norm sind nicht in jedem Fall dafür geeignet, Prüfbedingungen für Fahrzeug- oder Verkehrsgeräuschmessungen festzulegen, sie sind aber in Verbindung mit anderen Verfahren zur Festlegung einer Oberfläche bedingt als *Ergänzung* verwendbar.

Das hier beschriebene Prüfverfahren ist für die Bestimmung der mittleren Profiltiefe einer Fahrbahnoberfläche geeignet. Diese mittlere Profiltiefe kann zu einer Größe umgerechnet werden, die eine Näherung für die Tiefe der Makrotextur entsprechend dem volumetrischen Verfahren darstellt. Es ist bei Untersuchungen vor Ort ebenso anwendbar wie bei Laboruntersuchungen an Belagproben. Wenn es in Zusammenhang mit anderen physikalischen Prüfverfahren verwendet wird, sind die Werte für die Tiefe der Makrotextur, die man mit diesem Prüfverfahren erhält, zur Abschätzung der Merkmale der Fahrbahngriffigkeit (siehe z. B. [1]), zur Abschätzung der Geräuschmerkmale (siehe z. B. ISO 10844) und zur Ermittlung der Eignung der Deckschichtmaterialien oder der für das Oberflächenfinish angewandten Techniken verwendbar.

Das Verfahren kann zusammen mit anderen Maßzahlen (soweit zutreffend), wie Porenanteil oder Mikrotextur, verwendet werden, um die Qualität eines Fahrbahnbelags zu beurteilen.

Die Form der Mineralkörner des Fahrbahnbelags, ihre Größe und Verteilung sind Merkmale der Oberflächentextur, die bei diesem Verfahren nicht angesprochen werden. Das Verfahren beansprucht nicht, eine vollständige Bewertung der Texturmerkmale der Fahrbahnoberfläche zu ermöglichen. Insbesondere sollte man bei der Interpretation der Ergebnisse Vorsicht walten lassen, wenn das Verfahren auf offenporige oder stark gerillte Oberflächen angewandt wird (siehe Anhang B).

ANMERKUNG 1 Andere Internationale Normen, die sich mit Verfahren zur Messung von Oberflächenprofilen befassen, sind z. B. ISO 468, ISO 1878, ISO 1879, ISO 1880, ISO 3274, ISO 4287 und ISO 4288 (siehe Anhang F). Obwohl es in diesen Normen nicht ausdrücklich vermerkt ist, werden sie vor allem für die Messung (der Mikrotextur) endbehandelter Metalloberflächen verwendet und gelten nicht für Fahrbahnbeläge. Dieser Teil von ISO 13473 wurde für die Messung der Textur von Fahrbahnbelägen erarbeitet und ist nicht für andere Anwendungsgebiete vorgesehen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieses Teils von ISO 13473 sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Internationalen Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung. Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf diesem Teil von ISO 13473 basieren, werden gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, ob die jeweils neuesten Ausgaben der im Folgenden genannten Normen angewendet werden können. Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

ISO 10844:1994, *Acoustics — Specification of test tracks for the purpose of measuring noise emitted by road vehicles*.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Teils von ISO 13473 gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Textur eines Fahrbahnbelags

die Abweichung einer Fahrbahnoberfläche von einer tatsächlich ebenen Oberfläche in dem in 3.4 definierten Wellenlängenbereich

3.2

Profil

die zweidimensionale Wiedergabe einer Oberfläche. Das Profil einer Oberfläche ergibt sich, wenn ein Aufnehmer, etwa ein Taststift oder ein Laserstrahl, kontinuierlich die Fahrbahnoberfläche berührt oder bestrahlt, während er entlang dieser Oberfläche bewegt wird (siehe Bild A.1)

Das Profil einer Oberfläche wird durch zwei Koordinaten beschrieben: eine entlang der Ebene der Oberfläche, *Distanz* genannt, und eine senkrecht zur Ebene der Oberfläche, *Amplitude* genannt (siehe Bild A.1). Die Distanz kann in Längs- oder Querrichtung relativ zur Fahrtrichtung auf der Fahrbahn liegen oder in jeder Richtung dazwischen. Durch eine Fourieranalyse kann die Profilkurve mathematisch durch eine Reihe von Fourierkoeffizienten beschrieben werden, die zu harmonischen Anteilen mit bestimmten Wellenzahlen und Wellenlängen gehören.

3.3

Texturwellenlänge

die (kürzeste) Distanz zwischen periodisch sich wiederholenden Abschnitten der Profilkurve. Bei üblichen Oberflächenprofilen enthält das Profil in der Fourierdarstellung eine kontinuierliche Verteilung der Wellenlängen

In diesem Teil von ISO 13473 wird der Begriff *Texturwellenlänge* (Einheit: m oder mm) verwendet, um die Wellenlängen eines von einem Fahrbahnbelag aufgezeichneten Profils zu beschreiben (siehe Bild A.1).

ANMERKUNG 2 Der Begriff „Wellenlänge“ wird traditionell meistens in der Akustik (im Hinblick auf Schallwellen) oder in der Elektrotechnik (im Hinblick auf elektrische Signale oder elektromagnetische Wellen) verwendet. Da man nicht daran gewöhnt sein könnte, im Zusammenhang mit Anwendungen im Bereich „Fahrbahnbelag“ den Begriff „Wellenlänge“ zu verwenden, und auch weil bei der Analyse von Straßenoberflächenprofilen oft elektrische Signale verwendet werden, wird hier der Begriff „Texturwellenlänge“ eingeführt. Der Kehrwert der Texturwellenlänge wird „Wellenzahl“ genannt (Einheit: m^{-1}), die multipliziert mit dem Faktor 2π „Textur-Kreiswellenzahl“ heißt (Einheit: rad/m).

3.4 Texturbereiche

3.4.1

Makrotextur

die Abweichung einer Fahrbahnoberfläche von einer tatsächlich ebenen Oberfläche mit charakteristischen Abmessungen entlang der Oberfläche von 0,5 mm bis 50 mm (entsprechend Texturwellenlängen in Terzbändern von 0,5 mm bis 50 mm in der Bandmitte)

Siehe Bild A.2 mit einer Darstellung der verschiedenen Texturbereiche.

ANMERKUNG 3 Die Spitze-Tal-Werte können üblicherweise im Bereich von 0,1 mm bis 20 mm variieren. Dieser Texturtyp weist Wellenlängen in derselben Größenordnung wie die Reifenprofilelemente in der Reifenaufstandsfläche auf. Oberflächen werden üblicherweise mit einer bestimmten Makrotextur ausgelegt, um eine geeignete Entwässerung in der Reifenaufstandsfläche zu erreichen. Die Makrotextur wird durch ein geeignetes Mischungsverhältnis von Mineralkörnern und Mörtel oder durch die Technik der Oberflächenbearbeitung bestimmt.

3.4.2

Mikrotextur

die Abweichung einer Fahrbahnoberfläche von einer tatsächlich ebenen Oberfläche mit charakteristischen Abmessungen entlang der Oberfläche von weniger als 0,5 mm (entsprechend Texturwellenlängen in Terzbändern bis 0,4 mm in der Bandmitte)