

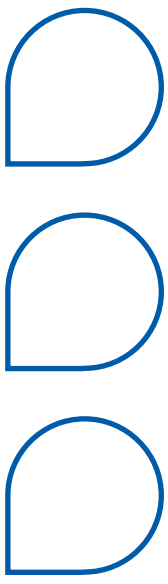
TP Eben – Berührungslose Messungen für den Bauvertrag

**Technische Prüfvorschriften
für Ebenheitsmessungen auf
Fahrbahnoberflächen
in Längs- und Querrichtung
Teil: Berührungslose Messungen
für den Bauvertrag**

Ausgabe 2025

A blue circular badge with a white border and the text 'R1' in white capital letters.

R1

Three identical, empty, semi-circular shapes arranged vertically, each with a blue outline and a white interior.

© 2025 Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln

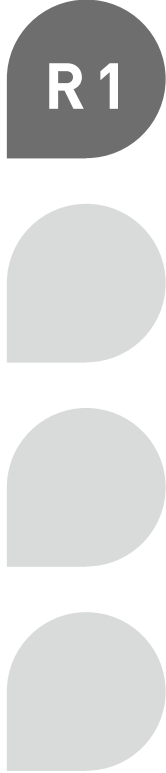
Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die des Nachdruckes, der Übersetzung, des Vortrages, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen sowie Verbreitung im Internet bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Die Nutzung für Text und Data Mining ist ausschließlich dem FGSV Verlag GmbH vorbehalten. Eine Vervielfältigung gemäß § 44b UrhG ist ausdrücklich untersagt.

ISBN 978-3-86446-427-0

TP Eben – Berührungslose Messungen für den Bauvertrag

**Technische Prüfvorschriften
für Ebenheitsmessungen auf
Fahrbahnoberflächen
in Längs- und Querrichtung
Teil: Berührungslose Messungen
für den Bauvertrag**

Ausgabe 2025



R1

Arbeitsgruppe Infrastrukturmanagement
Arbeitsausschuss: Oberflächeneigenschaften
Arbeitskreis: Ebenheit

Leitung:

Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) Tobias Riedl, Berlin

Mitarbeitende:

Axel Bach, Halberstadt

Dipl.-Ing. Frank Becker, Krefeld

BDir. a.D. Dipl.-Ing. Werner Bednorz, Sankt Katharinen

Nora Braun, M.Sc., Aachen

Dipl.-Ing. (FH) Ivan Focht, Treis-Karden

Dipl.-Ing. Christian Gottaut, Bergisch Gladbach

Prof. Dr.-Ing. Andreas Großmann, Konstanz

Dipl.-Ing. (FH) Chris Herrmann, Erfurt

Dipl.-Ing. (FH) Stefan Hübner, Halberstadt

Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Volker Jakobi, Essen

Dipl.-Ing. (FH) Stefanie Kappes, Koblenz

Dipl.-Ing. (FH) Martin Lenz, Windhagen

Dr.-Ing. Stefan Ludwig, Oberhausen

Dr.-Ing. Jürgen Schmidt, Celle

Dipl.-Ing. Roland Spielhofer, Wien (A)

Dr.-Ing. Andreas Ueckermann, Aachen

Dipl.-Ing. Stephan Villaret, Hoppegarten

Dr.-Ing. Wolf-Henrik von Loeben, Basel (CH)

Vorbemerkung

Die „Technischen Prüfvorschriften für Ebenheitsmessungen auf Fahrbahnoberflächen in Längs- und Querrichtung, Teil: Berührungslose Messungen für den Bauvertrag“ (TP Eben – Berührungslose Messungen für den Bauvertrag), Ausgabe 2025, sind von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen im Arbeitskreis „Ebenheit“ des Arbeitsausschusses „Oberflächeneigenschaften“ (Leitung: Prof. Dr.-Ing. Ulrike Stöckert, Aachen) aufgestellt worden.

Inhaltsübersicht

	Seite
1 Allgemeines	5
2 Begriffe	5
3 Messprinzip, Messgrößen und Anforderungen an die Messsysteme	8
3.1 Ebenheit im Längsprofil	8
3.1.1 Messprinzip HRM	8
3.1.2 Messgrößen und Anforderungen	8
3.2 Ebenheit im Querprofil	9
3.2.1 Messprinzip	9
3.2.2 Messgrößen und Anforderungen	9
3.3 Kombinierte Messsysteme	10
4 Messungen	11
4.1 Positionsbestimmung der Messsysteme	11
4.2 Einsatzbedingungen für die Messsysteme	11
4.3 Vorbereitung der Messungen	11
4.4 Durchführung der Messungen	11
5 Datenaufbereitung und Übergabe	12
5.1 Laserrohdaten der Messungen	12
5.2 Korrektur der Längs- und Querprofildaten	12
5.3 Begleitdaten	13
5.4 Auswerteprogramme und Ergebnisübergabe	13
6 Auswertung der Längsebenheit	13
6.1 Synchronisierung der Längsprofile	13
6.2 Festlegung des Auswertebereiches	14
6.3 Darstellung der Ergebnisse	14
7 Auswertung der Querebenheit	16
7.1 Festlegung des Auswertebereiches	16
7.2 Auswertung	17
8 Gütesicherung	18
8.1 Systemprüfung	18
8.2 Zeitbefristete Betriebszulassung	18
8.3 Eigenüberwachung der Messsysteme	18
9 Vergleichbarkeit und Wiederholbarkeit von Zustandsgrößen ..	19
10 Technische Regelwerke und Literatur	20

	Seite
Anhänge	21
Anhang 1: Berechnung der Zustandsgrößen der Ebenheit im Längsprofil	21
Anhang 2: Berechnung der Zustandsgrößen der Ebenheit im Querprofil	29
Anhang 3: Korrektur von Längs- und Querprofildaten	31
Anhang 4: Vergleichbarkeit und Wiederholbarkeit der Zustandsgröße MSPT	32
Anhang 5: Überprüfung der Messgenauigkeit anhand von festgelegten Zustandsgrößen	33
Anhang 6: Formatbeschreibung für die bauvertragliche Längsebenenmessung	34
Anhang 7: Dokumentation des Matlab-Programms zur Bewertung der Längsebenheit	36
Anhang 8: Muster eines Prüfberichtes Längsebenenmessung	41

Abkürzungen

Abkürzung	Beschreibung
DBL	Spannweite des Bewerteten Längsprofils
FFT	Fast Fourier-Transformation
GNSS	Global Navigation Satellite System
HLP	Höhenlängsprofil
HRM	Prinzip der Mehrfachabtastung
iFFT	Inverse Fourier-Transformation
LfdM	Laufende Messfahrzeuge
LP	Längsprofil
PEGEL	Pegelschrieb
PER	Periodenlänge Abstand der Messpunkte zur simulierten 4-m-Latte in Latten- mitte
SBL	Standardabweichung des Bewerteten Längsprofils
SPH	Fiktive Wassertiefe
SPT	Spurrinnentiefe
WGS 84	Bezugssystem (World Geodetic System)
WLP	Weighted Longitudinal Profile = Bewertetes Längsprofil
ZbBz	Zeitbefristete Betriebszulassung
ZG	Zustandsgröße

Erläuterung zur Systematik von Technischen Veröffentlichungen der FGSV

R steht für Regelwerke:

Solche Veröffentlichungen regeln entweder, wie technische Sachverhalte geplant oder realisiert werden müssen bzw. sollen (R 1), oder empfehlen, wie diese geplant oder realisiert werden sollten (R 2).

W steht für Wissensdokumente:

Solche Veröffentlichungen zeigen den aktuellen Stand des Wissens auf und erläutern, wie ein technischer Sachverhalt zweckmäßigerweise behandelt werden kann oder schon erfolgreich behandelt worden ist.

Die Kategorie **R 1** bezeichnet Regelwerke der 1. Kategorie:

R 1-Veröffentlichungen umfassen Vertragsgrundlagen (ZTV – Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien, TL – Technische Lieferbedingungen und TP – Technische Prüfvorschriften) sowie Richtlinien. Sie sind stets innerhalb der FGSV abgestimmt. Sie haben, insbesondere wenn sie als Vertragsbestandteil vereinbart werden sollen, eine hohe Verbindlichkeit.

Die Kategorie **R 2** bezeichnet Regelwerke der 2. Kategorie:

R 2-Veröffentlichungen umfassen Merkblätter und Empfehlungen. Sie sind stets innerhalb der FGSV abgestimmt. Die FGSV empfiehlt ihre Anwendung als Stand der Technik.

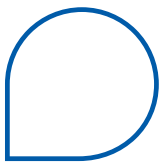
Die Kategorie **W 1** bezeichnet Wissensdokumente der 1. Kategorie:

W 1-Veröffentlichungen umfassen Hinweise. Sie sind stets innerhalb der FGSV, jedoch nicht mit Externen abgestimmt. Sie geben den aktuellen Stand des Wissens innerhalb der zuständigen FGSV-Gremien wieder.

Die Kategorie **W 2** bezeichnet Wissensdokumente der 2. Kategorie:

W 2-Veröffentlichungen umfassen Arbeitspapiere. Dabei kann es sich um Zwischenstände bei der Erarbeitung von weitergehenden Aktivitäten oder um Informations- und Arbeitshilfen handeln. Sie sind nicht innerhalb der FGSV abgestimmt; sie geben die Auffassung eines einzelnen FGSV-Gremiums wieder.

FGSV 404/3



FGSV
DER VERLAG

Herstellung und Vertrieb:

FGSV Verlag GmbH

Wesselinger Str. 15-17 · 50999 Köln

Tel.: 0 22 36 / 38 46 30

info@fgsv-verlag.de · www.fgsv-verlag.de

April 2025

ISBN 978-3-86446-427-0