

**Merkblatt
über
flächendeckende dynamische Verfahren
zur Prüfung der Verdichtung im Erdbau**

M FDVK E

R 2

Inhaltsübersicht

	Seite
1 Allgemeines	7
2 Zweck	8
3 Begriffsbestimmungen	9
4 Grundlagen und Grundsätze	12
4.1 Messtechnische Grundlagen der FDVK-Verfahren	12
4.1.1 Prinzip der Verdichtungsleistung	12
4.1.2 Prinzip der Oberwellen	13
4.1.3 Messung der dynamischen Steifigkeit	14
4.2 Anforderungen an Messausrüstung, Personal und Durchführung	15
4.2.1 Vibrationswalze	15
4.2.2 Personal	16
4.2.3 Mess- und Registriergeräte	16
4.2.4 Positionsbestimmung	18
4.2.5 Prüffläche	19
4.2.6 Dokumentation	20
4.3 Einflussparameter auf den FDVK-Messwert	21
4.3.1 Allgemeines	21
4.3.2 Messfläche, Messvolumen	22
4.3.3 Befahrbarkeit einer Prüffläche	22
4.3.4 Bodengruppen nach DIN 18196	23
4.3.4.1 Grobkörnige Böden der Bodengruppen GE, GW, GI, SE, SW und SI	23
4.3.4.2 Gemischtkörnige Böden der Bodengruppen GU, SU, GT und ST	23
4.3.4.3 Gemischtkörnige Böden der Bodengruppen GU*, SU*, GT*, ST*	23
4.3.4.4 Feinkörnige Böden	23
4.3.4.5 Verbesserte und verfestigte Böden	24
4.3.4.6 Felsschüttungen	24
4.3.5 Messtiefe, Schichtdicke, Untergrundeinfluss	24
4.3.6 Liegezeit	27

	Seite
5 Anwendung der Verfahren	28
5.1 Allgemeines	28
5.2 FDVK mit Kalibrierung – Methode M 2	29
5.2.1 Allgemeines	29
5.2.2 Prüffahrten	30
5.2.3 Prüfprotokoll	31
5.2.4 Entscheidungsregeln	32
5.2.4.1 Allgemeines	32
5.2.4.2 Entscheidungsregel nach ZTV E-StB – Auswertung der ungewichteten Unterschreitungsflächen bei Vorliegen normalverteilter Messwerte	32
5.2.4.3 Auswertung der ungewichteten Unterschreitungs- flächen bei beliebiger Verteilung der Messwerte bzw. der Gesamtunterschreitungsflächenanteile ...	35
5.2.4.4 Auswertung der gewichteten Unterschreitungs- flächen bei beliebiger Verteilung der Messwerte bzw. der Gesamtunterschreitungsflächenanteile ...	36
5.2.5 Folgerungen aus den auf einem Prüflos ermittelten FDVK-Messwerten	40
5.3 FDVK ohne Kalibrierung	41
5.3.1 Ergänzende Erkundung des Untergrundes	41
5.3.2 Einsatz der FDVK zur Erkennung von Besonderheiten der Prüffläche	42
5.3.3 Verdichtungssteuerung	42
5.3.4 Vorgehensweise zum Nachweis der maximal möglichen Verdichtung bzw. Ermittlung der Verdichtungskennlinie ...	43
5.3.5 Vorgehensweise beim Nachweis der Einhaltung der Arbeitsanweisung	46
5.3.6 Vorgehensweise beim „Proof-Rolling“ mit der FDVK, Schwachstellenanalyse	46
5.4 FDVK in den verschiedenen Anwendungsgebieten	48
5.4.1 Allgemeines	48
5.4.2 Einschnitte	48
5.4.3 Dammbau	48
5.4.4 Ungebundene Tragschichten im Straßenbau	49
5.4.5 Flächenbauwerke	49
5.4.6 Straßen in Wasserschutzgebieten, Deponiebau	49

5.5 FDVK als Grundlage einer automatischen Verdichtungssteuerung	50
5.5.1 Allgemeines	50
5.5.2 Wirkprinzip des geregelten Kreisschwingers	50
5.5.3 Wirkprinzip des geregelten Richtschwingers	51
6 Kalibrierung	52
6.1 Allgemeine Grundsätze	52
6.2 Güte der Kalibrierung	52
6.3 Gültigkeit der Kalibrierung	53
6.4 Ausführung der Kalibrierung	54
6.4.1 Messfeld für die Kalibrierung	54
6.4.2 Ausführung der Kalibriermessungen	54
6.5 Berechnung der Kalibrierfunktionen	55
6.5.1 Allgemeines	55
6.5.2 FV-Verfahren	56
6.5.2.1 Vorbemerkungen	56
6.5.2.2 Bereitstellung von Hilfsgrößen	57
6.5.2.3 Berechnung der empirischen Kalibriergeraden	58
6.5.2.3.1 Kalibriergerade zwischen den beiden Prüfmerkmalen x und y	58
6.5.2.3.2 Kalibriergeraden zwischen der Zahl z der Übergänge mit dem Verdichtungsgerät und dem Prüfmerkmal x bzw. y	58
6.5.2.4 Beurteilung der Anpassungsgüte einer ermittelten Kalibriergeraden an beobachtete Messwertpaare	59
6.5.2.4.1 Das Bestimmtheitsmaß B	59
6.5.2.4.2 Anforderungen an das Bestimmtheitsmaß	59
6.5.2.4.3 Beispiel für Anwendung des FV-Verfahrens	60
6.5.3 KQ-Methode	62
7 Gleichmäßigkeit der flächigen Verteilung von Unterschreitungsstellen im Prüflos	65
7.1 Allgemeines	65
7.2 „Nearest-Neighbour“-Analyse	65
Literaturverzeichnis	69
Informationsquellen von Herstellern	71
Technische Regelwerke	72

Herstellung und Vertrieb:

FGSV Verlag GmbH

50999 Köln · Wesselinger Straße 17

Tel.: 0 22 36 / 38 46 30 · Fax: 0 22 36 / 38 46 40

Internet: www.fgsv-verlag.de

ISBN 978-3-86446-095-1



R 2