

**Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen  
Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau**

**Merkblatt  
für die  
Verdichtung des Untergrundes  
und Unterbaues im Straßenbau**

**Ausgabe 2003**

# Inhaltsübersicht

	Seite
<b>1. Zweck des Merkblattes</b> .....	7
<b>2. Geltungsbereich</b> .....	7
<b>3. Aufgaben der Verdichtung</b> .....	8
<b>4. Grundlagen der Verdichtung</b> .....	8
<b>4.1 Allgemeines</b> .....	8
<b>4.2 Proctorversuch</b> .....	8
<b>4.3 Verdichtungseigenschaften der Böden</b> .....	10
4.3.1 Allgemeines .....	10
4.3.2 Grobkörnige Böden .....	11
4.3.3 Gemischtkörnige Böden .....	12
4.3.4 Feinkörnige Böden .....	13
4.3.5 Organogene und organische Böden .....	14
4.3.6 Veränderlich feste Gesteine .....	15
4.3.7 Felsschüttungen .....	16
4.3.8 Recycling-Baustoffe .....	16
4.3.9 Industrielle Nebenprodukte .....	17
4.3.9.1 Eisenhüttenschlacken .....	17
4.3.9.2 Metallhüttenschlacken .....	17
4.3.9.3 Hausmüllverbrennungsasche .....	18
4.3.9.4 Kraftwerksnebenprodukte .....	18
4.3.9.5 Gießereireststoffe .....	19
4.3.9.6 Nebengestein der Steinkohle .....	19
<b>4.4 Einfluss der Unterlage auf die Verdichtung</b> .....	19
<b>5. Bodenuntersuchungen</b> .....	20
<b>5.1 Generelle Untersuchungen</b> .....	20
<b>5.2 Zusätzliche Untersuchungen für Dammschüttungen</b> .....	21
<b>5.3 Zusätzliche Untersuchungen für Untergrund und Planum</b> .....	21
<b>6. Verdichtungsgeräte</b> .....	24
<b>6.1 Allgemeines</b> .....	24
<b>6.2 Wirkprinzip der Verdichtungsgeräte</b> .....	24
6.2.1 Dynamische Verdichtung .....	24
6.2.2 Statische Verdichtung .....	28
<b>6.3 Dynamische Verdichtungsgeräte</b> .....	28
6.3.1 Walzenzüge .....	28

	Seite
6.3.2 Anhängewalzen . . . . .	30
6.3.3 Vibrationsplatten . . . . .	31
6.3.4 Schnellschlagstampfer . . . . .	31
6.3.5 Fallplattenstampfer. . . . .	32
<b>6.4 Statisch arbeitende Walzen. . . . .</b>	<b>32</b>
6.4.1 Walzenzüge . . . . .	32
6.4.2 Gummiradwalzen. . . . .	32
6.4.3 Schnelllaufende Bodenverdichter (Kompaktoren). . . . .	33
<b>7. Geräteinsatz. . . . .</b>	<b>33</b>
7.1 Allgemeines . . . . .	33
7.2 Anhaltswerte für den Geräteinsatz. . . . .	34
7.3 Bodenart und Wassergehalt . . . . .	36
7.4 Verdichtungsleistung. . . . .	36
7.5 Baustellenbedingungen . . . . .	37
7.6 Ergänzende Hinweise für den Geräteinsatz im praktischen Baubetrieb . . . . .	37
<b>8. Anforderungen an die Verdichtung und an den Verformungsmodul . . . . .</b>	<b>38</b>
8.1 Allgemeines und Begriffe . . . . .	38
8.2 Anforderungswerte . . . . .	41
8.2.1 Einschnitte und Dämme . . . . .	41
8.2.2 Unbefestigte Seitenstreifen. . . . .	42
8.2.3 Seitenablagerungen . . . . .	43
8.2.4 Abdichtungen. . . . .	43
8.2.5 Leitungsgräben. . . . .	43
8.2.6 Hinterfüllungen und Überschüttungen von Bauwerken. . . . .	43
8.2.7 Lärmschutzwälle . . . . .	44
8.3 Richtwerte bei Anwendung indirekter Prüfverfahren. . . . .	44
8.3.1 Allgemeines. . . . .	44
8.3.2 Statischer Plattendruckversuch . . . . .	44
8.3.3 Andere indirekte Prüfverfahren . . . . .	45
<b>9. Ausführung . . . . .</b>	<b>46</b>
9.1 Unbefestigte Seitenstreifen . . . . .	46
9.2 Seitenablagerungen . . . . .	46
9.3 Abdichtungen . . . . .	47
9.4 Leitungsgräben . . . . .	47
9.5 Hinterfüllungen und Überschüttungen . . . . .	49

	Seite
<b>9.6 Lärmschutzwälle</b> .....	50
<b>9.7 Schutz des Planums</b> .....	50
9.7.1 Allgemeines .....	50
9.7.2 Anwendung der Schutzmaßnahmen .....	51
9.7.3 Maßnahmen zur Wiederherstellung eines nicht tragfähigen Planums .....	52
<b>10. Probeverdichtung</b> .....	53
<b>10.1 Zweck</b> .....	53
<b>10.2 Zielsetzungen und Umfang von Probeverdichtungen</b> .....	53
<b>10.3 Grundsätze</b> .....	55
<b>10.4 Durchführung der Probeverdichtung</b> .....	56
<b>10.5 Durchführung der Prüfungen</b> .....	56
<b>10.6 Auswertung und Beurteilung der Prüfergebnisse</b> .....	58
<b>11. Prüfmethode</b> .....	60
<b>11.1 Allgemeines und Begriffe</b> .....	60
<b>11.2 Prüfmethode M 1: Prüfung auf statistischer Grundlage – Stich-         probenprüfpläne</b> .....	61
11.2.1 Allgemeines .....	61
11.2.2 Empfehlungen für die Anwendung der Methode M 1 .....	61
11.2.3 Vorgehensweise .....	62
<b>11.3 Prüfmethode M 2 und andere Anwendungsmöglichkeiten         der flächendeckender dynamischen Prüfung der Verdichtung</b> ...	63
11.3.1 Allgemeines .....	63
11.3.2 Vorgehensweise im Rahmen der Methode M 2 .....	65
11.3.3 Vorgehensweise beim Proof-Rolling mit der FDVK .....	68
11.3.4 Vorgehensweise beim Nachweis der Einhaltung der Arbeitsanweisung .....	69
11.3.5 Vorgehensweise bei der Steuerung der Verdichtung .....	69
11.3.6 Vorgehensweise zum Nachweis der maximal möglichen Verdichtung .....	69
11.3.7 Vorgehensweise bei der Beurteilung des Untergrundes .....	70
<b>11.4 Prüfmethode M 3: Prüfung der Verdichtung durch Probe-         verdichtung und Arbeitsanweisung</b> .....	70
11.4.1 Elemente der Prüfmethode M 3 .....	70
11.4.2 Arbeitsanweisung .....	71
11.4.3 Einzelversuche und Entscheidungsregel .....	72
11.4.4 Kombination der Elemente und Anwendungsempfehlungen ..	73
<b>11.5 Hinweise zur Leistungsbeschreibung und zur Abwicklung des         Bauvertrages</b> .....	74

	Seite
<b>12. Prüfverfahren</b> .....	75
<b>12.1 Bestimmung des Verdichtungsgrades und des Luftporenanteiles</b> .	75
<b>12.2 Bestimmung des Verformungsmoduls</b> .....	77
12.2.1 Allgemeines .....	77
12.2.2 Einsatzmöglichkeiten des statischen Plattendruckversuches ..	78
12.2.3 Beispiele typischer Drucksetzungslinien .....	78
<b>12.3 Indirekte Prüfverfahren</b> .....	81
12.3.1 Allgemeines .....	81
12.3.2 Dynamischer Plattendruckversuch .....	81
12.3.3 Prüfung des Sondierwiderstandes .....	81
12.3.4 Dynamische Messung der Beschleunigungsaufnahme .....	81
12.3.5 Setzungsmessungen .....	82
<b>12.4 Kalibrierungen</b> .....	82
<b>Anhang 1: Abkürzungen und Technische Regelwerke</b> .....	83

**FGSV** VERLAG

Herstellung und Vertrieb:  
**FGSV Verlag GmbH**  
50999 Köln · Wesselinger Straße 17  
Fon: 02236 / 38 46 30 · Fax: 38 46 40  
Februar 2003