



Bedienungsanleitung

für das
Leichte Fallgewichtsgerät

ZFG 3000
ZFG 3000 GPS

nach
Technischer Prüfvorschrift
Für Boden und Fels im Straßenbau
TP BF – StB Teil B 8.3



Benzstraße 1, 39576 Stendal (Germany)
Telefon: +49 3931 25273-0, Telefax: +49 3931 25273-10
www.zorn-instruments.de info@zorn-instruments.de

Technische Änderungen vorbehalten
Stand: 01.04.2017



ZFG 3000 GPS

Inhaltsverzeichnis

1. Verwendungszweck	3
2. Vorbereitung einer Messung	3
3. Durchführung einer Messung	4
3.1 Gerät einschalten	4
3.2 Funktion des GPS-Empfängers *	4
3.3 Texteingabefunktion	5
3.4 Vorbelastung.....	5
3.5 Messung starten	6
3.6 Auswertung und Drucken der Ergebnisse	7
4 Menü	8
4.1 Messen.....	8
4.2 Karte lesen (Anzeige der gespeicherten Daten auf der SD-Karte).....	8
4.3 Karte löschen.....	8
4.4 Einstellungen	8
4.5 Uhr stellen	9
4.6 Info	9
4.7 Kalibrierung / Selbsttest.....	9
4.8 Firmware Update	9
5. Drucker.....	10
6. Software	10
7. Pflege und Wartung	11
6.1 Pflege der mechanischen Belastungsvorrichtung.....	11
6.2 Akkus	11
6.3 Schutz vor Tiefentladung	11
6.4 Automatisches Abschalten bei Nichtbenutzung	11
8. Geräteansicht	12
9 Bedienungshinweis zum Einklinken des Fallgewichtes.....	13
10. Technischen Daten	13
11. Technische Daten des Setzungsmessgerätes	14
12. Lieferumfang.....	14
13. Kalibrierstellen für Fallgewichtsgeräte	15

14. Korrelationen	16
15. Garantieumfang	19
16. Sicherheitshinweise	19
17. Information über sichere Entsorgung	19
18. EU – Konformitätserklärung	20

* nur beim Gerätetyp ZFG 3000 GPS

1. Verwendungszweck

Der dynamische Lastplattendruckversuch mit Hilfe des Leichten Fallgewichtsgerätes ZFG 3000 dient zur schnellen Bestimmung des dynamischen Verformungsmoduls E_{vd} [MN/m²]. Dieser lässt Rückschlüsse auf die Tragfähigkeit und Verdichtung von Böden zu.

Das Verfahren ist nach der von der Bundesanstalt für Straßenwesen herausgegebenen Prüfvorschrift **TP BF-StB Teil B8.3** einsetzbar auf gemischtkörnigen und grobkörnigen Böden bis zu einer Korngröße von max. 63mm, auf ungebundenen Tragschichten, Verfüllmaterial sowie für die Kontrolle der Bodenverbesserung. Es wird im Erd- und Verkehrswegebau eingesetzt und eignet sich hervorragend für die Dokumentation sowie zur innerbetrieblichen Eigenüberwachung.

Das Leichte Fallgewichtsgerät kann alternativ zum statischen Plattendruckgerät nach DIN 18 134 eingesetzt werden und weist folgende Vorteile auf:

- Wegfall des bei der statischen Plattendruckprüfung erforderlichen Belastungswiderlagers (LKW) und des für die Setzungsmessung benötigten Stativs
- Prüfmöglichkeit unter beengten Verhältnissen z. B. beim Gleisbau, bei Grabenverfüllungen, bei Hinterfüllungen, in Bohrlöchern oder sonstigen schwer zugänglichen Stellen
- geringer Platzbedarf und geringe Masse des Prüfgerätes
- geringer Zeitaufwand bei der Prüfung von ca. 3 Minuten je Messstelle

2. Vorbereitung einer Messung

Zur Durchführung einer Messung legen Sie die Lastplatte waagrecht auf die vorbereitete Prüffläche durch Schieben und Drehen satt auf. Zum Ausgleich von Unebenheiten wird bei Bedarf trockener Mittelsand aufgebracht, der aber nur die Hohlräume unter der Lastplatte ausfüllen darf. Das Setzungsmessgerät und die Lastplatte besitzen jeweils eine Buchse und werden über diese mit dem Messkabel verbunden. Dann setzen Sie die Belastungsvorrichtung auf die Lastplatte. Ziehen Sie die am Fallgewicht vorhandene Transportsicherung heraus.



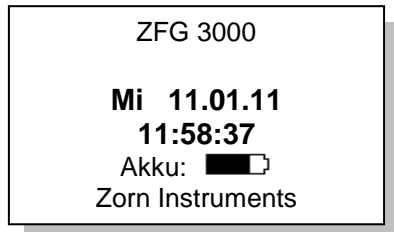
Um Beschädigungen auszuschließen, ist unbedingt auf eine korrekte Arretierung der Transportsicherung zu achten.

Die Prüffläche ist durch 3 Stöße vorzubelasten. Hierzu ist das Fallgewicht anzuheben und in die Ausklinkvorrichtung einzuklinken. Nachdem die Führungsstange senkrecht ausgerichtet wurde, ist das Fallgewicht auszuklinken und nach dem Rückprall am Fanggriff wieder aufzufangen und erneut in die Ausklinkvorrichtung einzuklinken.

3. Durchführung einer Messung

3.1 Gerät einschalten

Nach Durchführung der Vorbelastung ist das Setzungsmessgerät durch Drücken der Taste <On/Off> einzuschalten.



Es werden das aktuelle Datum/Uhrzeit und die Akkuladung angezeigt. Sollen alle Daten auf der SD-Karte gespeichert werden, ist spätestens jetzt die SD-Karte einzustecken.

3.2 Funktion des GPS-Empfängers *

GPS = Global Position System; dient zur Standortbestimmung

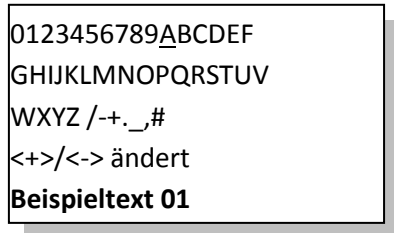
Das serienmäßig installierte GPS-Modul empfängt Satellitensignale unter freiem Himmel. Unter Abdeckungen und in geschlossenen Räumen ist der Empfang nur bedingt möglich. Diese Satellitensignale werden vom GPS-Modul empfangen, um den aktuellen Standort zu bestimmen. Je nach Stärke der Satellitensignale benötigt das Gerät zwischen 30 und 120 Sekunden um die Koordinaten des Standortes auf dem Display darzustellen. An Stelle des Namens Zorn Instruments erscheinen nun die Koordinaten des Standortes auf dem Display. Je nach Einstellung (siehe unter 4.4 Einstellungen) werden die Koordinaten als Längen- und Breitengrad oder nach dem UTM-System (Universal Transverse Mercator) angezeigt.

Können keine Satellitensignale empfangen werden (z.B. geschlossene Räume) kann auch ohne Standortbestimmung eine Messung und deren Speicherung erfolgen.

3.3 Texteingabefunktion

Durch die Texteingabefunktion besteht die Möglichkeit einer Messung einen Text hinzuzufügen, welcher vom Anwender eingegeben wird. In der Standardeinstellung ist die Texteingabe deaktiviert. Um die Texteingabe zu nutzen ist diese zu aktivieren (siehe unter Abschnitt 4.4 Einstellungen).

Bei eingeschaltetem Gerät wird durch Betätigen der Taste <OK> die Funktion der Texteingabe aufgerufen. Folgendes Bild erscheint im Display:



```
0123456789ABCDEF
GHIJKLMNOPQRSTU
VWXYZ /-+._#
<+>/<-> ändert
Beispieltext 01
```

Das gewählte Zeichen ist mit einem Unterstrich versehen, dessen Position mit den Tasten <+/-> geändert werden kann. Durch Betätigen der Taste <Print> wird das gewählte Zeichen dem Text hinzugefügt. Es können bis zu 16 Zeichen hinzugefügt werden. Diese werden in der untersten Zeile des Displays angezeigt. Durch Betätigen der Taste <Mode> wird das jeweils letzte Zeichen gelöscht. Der eingegebene Text wird bei der nächsten Messung übernommen, außer die Texteingabe oder Messung wird durch Betätigen der <On/Off> Taste abgebrochen. Der Benutzer kann den Text auch vor jeder Messung ändern. Enthält der Text als letztes Zeichen eine Ziffer erhöht sich diese bei fortlaufender Messung automatisch.

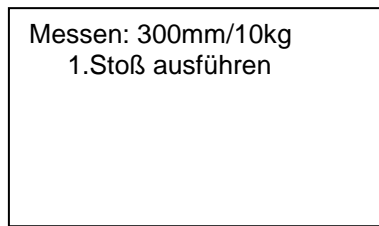
Der eingegebene Text der Messung wird dem Ausdruck und der gespeicherten Datei auf der SD-Karte hinzugefügt. Soll kein Text erfasst werden, kann zu Abschnitt 3.5 (Messung starten) übergegangen werden. Wird die Datei zur weiteren Verarbeitung auf dem PC in die Software eingelesen, so wird der eingegebene Text dem Feld „Bemerkungen“ zugeordnet.

3.4 Vorbelastung

Mit dieser Option ist es möglich, die Durchführung der Vorbelastungsstöße zu erfassen. Es müssen vor einer Messung drei Vorbelastungsstöße (in gleicher Weise wie die Messstöße) durchgeführt werden. Dazu erscheinen Anweisungen im Display. Danach beginnt unmittelbar die Messung. Die Vorbelastungsstöße gehen nicht in das Messergebnis ein und werden nicht gespeichert. Standardmäßig deaktiviert (aus). Zum aktivieren „ein“ wählen.

3.5 Messung starten

Zum Starten der Messung wird die <OK> -Taste betätigt und auf dem Display erscheint folgendes Bild:



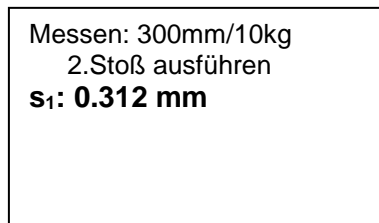
Messen: 300mm/10kg
1.Stoß ausführen

Ein einzelner akustischer Beep-Ton quittiert den Start der Messung.

Angezeigt wird jetzt der aktuell eingestellte Prüfmodus (z.B. Lastplattengröße und Masse des Fallgewichts). Dieser ist gegebenenfalls in den beabsichtigten Prüfmodus umzuschalten (siehe unter 4.4 Einstellungen).

In der zweiten Zeile erfolgt die Aufforderung den 1.Stoß auszuführen.

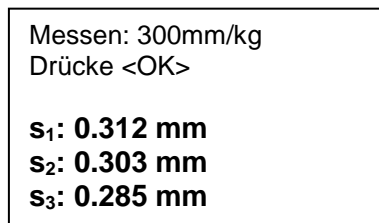
Nach erfolgtem 1.Stoß erscheint im Display der Setzungswert s_1 .



Messen: 300mm/10kg
2.Stoß ausführen
 s_1 : 0.312 mm

Der folgende Beep-Ton fordert zum zweiten Stoß auf.

Dieser Vorgang wiederholt sich bis zum 3. Stoß.



Messen: 300mm/kg
Drücke <OK>

s_1 : 0.312 mm
 s_2 : 0.303 mm
 s_3 : 0.285 mm

Danach erscheinen alle drei Setzungswerte, die mit einem doppelten Beep-Ton bestätigt werden.

Bei fehlendem GPS-Signal wird folgender Hinweis angezeigt: <warte auf GPS>

Nach spätestens 10 Sekunden werden alle verfügbaren Daten gespeichert, auch wenn kein GPS-Signal vorhanden sein sollte. In diesem Fall sind die Koordinaten des Standortes auch nicht auf der SD-Karte gespeichert worden. Die Aufforderung „Drücke <OK>“ wird in der zweiten Zeile angezeigt und startet die Berechnung der Ergebnisse.

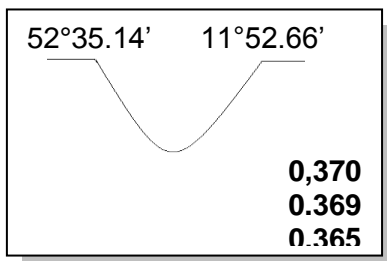
3.6 Auswertung und Drucken der Ergebnisse

Folgende Ergebnisse werden angezeigt:

52°35.14'	11°52.66'
Nr: 33	11.03.09 13:22
s_m: 0.266 mm	
s/v: 2.414	
E_{vd}: 84.59 MN/m²	

- Geographische Koordinaten*
- fortlaufende Nummer (nur bei gesteckter SD-Karte), Datum und Uhrzeit
- s_m = mittlere Setzung in mm
- s/v = Grad der Verdichtbarkeit gibt Auskunft darüber, ob der vorhandene Boden weiter verdichtbar ist oder nicht – Ausgehend von bereits verdichteten Boden. (allgemein: s/v < 3,5 keine weitere Verdichtung möglich; s/v > 3,5 weitere Verdichtung möglich).
- E_{vd} = dynamischer Verformungsmodul in MN/m² (MPa).

Um Koordinaten des Standortes, Setzungskurven und die Einzelsetzungswerte zu erhalten muss die *<Mode>* Taste betätigt werden.



Anschließend kann das Protokoll durch Betätigen der Taste *<Print>* ausgedruckt werden. Die Messung wird mit *<OK>* beendet und eine neue Messung kann nach gleichem Ablauf mit *<OK>* gestartet werden.

⚠ Bitte überprüfen Sie nach der Messung, ob die Daten auf der SD-Karte gespeichert wurden. (Menüpunkt "Karte lesen"). Vor der ersten Benutzung ist die SD-Karte zu löschen (Menüpunkt "Karte löschen").

Erscheint nach Durchführung eines Messstoßes in der Anzeige die Aufforderung "Stoß wiederholen" liegt ein Messfehler vor, der z. B. durch zu hartes Einklinken des Fallgewichtes verursacht wurde. Tritt nach Stoßwiederholung ständig die gleiche Fehlermeldung auf, dann handelt es sich um einen zu weichen Boden ($v > 4.000$ mm/s oder $s > 65$ mm), um einen defekten Beschleunigungsaufnehmer, um Kontaktprobleme des Klinkensteckers oder um einen Kabelbruch. In diesen Fällen kann die Messung mit dem Fallgewichtsgerät nicht mehr fortgeführt werden.

4 Menü

Durch Drücken der **<Mode>** Taste können zusätzliche Funktionen des Gerätes aufgerufen werden. Mit Hilfe der **<Ok>** Taste wird der ausgewählte Menüpunkt bestätigt. Das Verlassen des Menüs erfolgt über die **<On/Off>** Taste.

4.1 Messen

siehe 2. und 3.

4.2 Karte lesen (Anzeige der gespeicherten Daten auf der SD-Karte)

- Im Menü den entsprechenden Menüpunkt **Karte lesen** auswählen (siehe 4.)
- Anwahl der gespeicherten Einzelmessungen mit fortlaufender Nummer über **<+>** oder **<->** Tasten
- Als Erstes erscheint im Display die fortlaufende Nummer der aufgerufenen Einzelmessung, die Gesamtanzahl der gespeicherten Messungen, Datum und Uhrzeit der gespeicherten Einzelmessung sowie die mittlere Setzung, s/v-Wert und der Evd-Wert.
- Durch betätigen der **<Mode>** Taste erhält man in der zweiten Anzeige die zugehörigen Koordinaten, soweit diese bei der Einzelmessung verfügbar waren. Zusätzlich sind die Setzungskurven und die drei Einzelsetzungen zu sehen
- Mit der **<Print>** Taste ist das nachträgliche Drucken des Protokolls möglich.

4.3 Karte löschen

- Im Menü den entsprechenden Menüpunkt **Karte löschen** auswählen.
- Unter der zweiten Zeile **Enthält Daten** wird die Anzahl der gespeicherten Einzelmessungen angezeigt. Dieser Menüpunkt ermöglicht, alle Einzelmessungen in einem Schritt zu löschen.

4.4 Einstellungen

- Im Menü den entsprechenden Menüpunkt **Einstellungen** auswählen (siehe 4.)
- Auf dem Display werden folgende Einstellungen sichtbar:
- **Sprache** (deutsch, englisch, französisch, polnisch....)
- **LCD Kontrast** (hell – dunkel)
- **Typ:** (300mm/10kg, 300mm/15kg, CBR je nach Ausführung umschaltbar)
- **Einheit** : MN/m² oder Mpa
- **Texteingabe:** ein/aus (aktiviert/deaktiviert die Texteingabefunktion (siehe 3.3)
- **Vorbelastung:** ein/aus (aktiviert/deaktiviert die Zählung der Vorbelastungsstöße (siehe 3.4)
- **GPS:** ein/aus (Anzeige, Speicherung und Ausdruck mit oder ohne GPS-Daten)*
- **Koordinaten** (Umschaltung der Koordinatenanzeige zwischen Breiten- und Längengrad und UTM)
- sowie die Aufforderung **<OFF> Speichern**

- Sollen Änderungen hinsichtlich der Einstellungen vorgenommen werden, erfolgt dies über die Auswahl einer der Punkte (z.B. Sprache) mit Hilfe der **<Mode>** Taste.
- Soll z. B. die eingestellte Sprache (Deutsch) auf Englisch geändert werden, geschieht dies über Drücken der **<+>** und **<->** Tasten.
- Wurden alle Einstellungen überprüft bzw. nötige Änderungen vorgenommen, drücken Sie die **<On/Off>** Taste zum Speichern und Verlassen des Menüpunktes **Einstellungen**.

4.5 Uhr stellen

- Im Menü den entsprechenden Menüpunkt **Uhr stellen** auswählen (siehe 4.)
- Mit Hilfe der **<Mode>** Taste kann das Datum bzw. Uhrzeit ausgewählt sowie der Cursorstrich zu einer beliebigen Stelle weitergestellt werden.
- Der jeweils unterstrichene Wert kann durch Betätigen der **<+>** und **<->** Taste geändert werden.
- Zum Speichern und Verlassen des Menüpunktes **Uhr stellen** drücken Sie die **<On/Off>** Taste.

4.6 Info

- Im Menü den entsprechenden Menüpunkt **Info** auswählen (siehe 4.)
- Anzeige der Gerätedaten (Version; Gerätenummer, Kalibrierfaktor, Kalibrierdatum und Sprache)
- Die Gerätedaten können ausgedruckt werden (**<Print>** Taste)
- Verlassen des Menüpunktes **Info** mit der **<On/Off>** Taste

4.7 Kalibrierung / Selbsttest

- Im Menü den entsprechenden Menüpunkt **Kalibrierung** auswählen (siehe 4.)
- **a** zeigt einen Wert um 0.0 an. Bei korrekter Messkabelverbindung zwischen Lastplatte und Setzungsmessgerät verändert sich **a** um ca. zwei ganze Zahlenwerte, wenn man die Lastplatte auf den Kopf stellt (Kugel nach unten). **Selbsttest**.
- Zeigt **a** einen abweichenden Wert an, der sich auch bei Drehung nicht verändert, liegt ein Fehler im Kabel, der Buchse oder im Sensor vor. In diesem Fall sollte der Hersteller kontaktiert werden, um den Fehler genauer einzugrenzen.
- Der Kalibrierfaktor **F** wird bei der Kalibrierung des Gerätes eingestellt und ist nicht zu verändern.

Kalibrierung a = 0.0 F = 1.000

4.8 Firmware Update

Firmware kann nur nach Aufforderung durch den Hersteller aktualisiert werden.

5. Drucker

Bei dem im Gerät integrierten Drucker handelt es sich um einen Thermodrucker. Dieser benötigt ausschließlich Thermopapier zum Drucken.

Zum Wechseln der Thermopapierrolle ist die Abdeckung des Druckerfaches durch Hochziehen zu öffnen.

Die leere Thermopapierrolle ist herauszunehmen und durch eine volle Thermopapierrolle zu ersetzen. Beim Wechseln der Thermopapierrolle ist darauf zu achten, dass sie so eingelegt wird, dass die Thermopapierrolle von unten abgerollt wird (siehe Abbildung 1). Der Rollenanfang ist über die Abrisskante des Druckers zu legen.

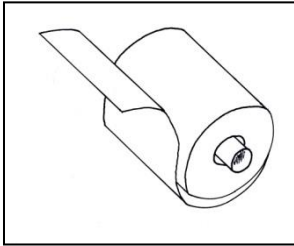


Abbildung 1 Papierrolle

Anschließend ist die Abdeckung des Druckerfaches durch Zudrücken wieder zu Verschieben.

Druckt der Thermodrucker nach dem Wechsel der Thermopapierrolle nicht, ist entweder diese falsch herum eingesetzt worden oder es handelt sich nicht um eine Thermopapierrolle.

6. Software

Die ZFG-Software ist eine Microsoft Windows Anwendung für die Bearbeitung und Auswertung von Messdaten (Rohdaten), die mit einem ZORN INSTRUMENTS Fallgewichtsgesetzgerät erzeugt worden sind.

Die mit der SD – Karte übertragenden Daten lassen sich schon beim Einlesen nach Messbereichen, Örtlichkeiten und anderen Vorgaben selektieren. Die übernommenen Daten werden beschriftet und in verschiedenen Profilen gespeichert. Einmal eingegebene Beschriftungen werden profilabhängig bei späteren Einlesevorgängen automatisch übernommen. Die Darstellung der einzelnen Setzungen und der dazugehörigen Messkurve werden jeweils in einer bestimmten Farbe dargestellt und lassen sich so unverwechselbar zuordnen.

Protokolle, Übersichten und Statistiken können inklusive aller Beschriftungen, Eingaben und Messdaten gedruckt und versandt werden. Ihr vorher eingefügtes, firmeneigenes Unternehmenslogo kennzeichnet oben rechts ein jedes Protokoll.

Unterstützte Betriebssysteme: Windows 7, Windows 8, Windows 10

Eine ausführliche Bedienungsanleitung wird von der Software aus über „F1“ bzw. vom Menü unter Hilfe/Benutzerhandbuch angezeigt

7. Pflege und Wartung

6.1 Pflege der mechanischen Belastungsvorrichtung

Die mechanische Belastungsvorrichtung ist nach Benutzung von anhaftendem Schmutz mit einem trockenen Tuch zu reinigen. Die hartverchromte Führungsstange ist nicht einzufetten. Hartnäckige Verschmutzungen sind mit Spiritus oder Petroleum zu entfernen. Das Fallgewichtsgerät ist beim Transport sorgfältig zu lagern und die Fallhöhe regelmäßig zu kontrollieren. Die korrekte Fallhöhe ist auf dem Kalibrierprotokoll und dem Kalibrierschild am Fallgewicht angegeben.

6.2 Akkus

Eine gute Pflege der Akkus sichert die ständige Einsatzbereitschaft des Fallgewichtsgerätes. Der eingebaute NiMH-Akku sollte von Zeit zu Zeit **nur** mit dem mitgelieferten Netzteil nachgeladen werden. Der Ladezustand ist am Ladebalken im Display zu erkennen. Je nach Entladezustand der Akkus ist der Ladevorgang nach ca. vier Stunden abgeschlossen. Nach längerer Nichtbenutzung ist der Akku in jedem Fall nachzuladen, um nicht auf der Baustelle die Messungen infolge eines leeren Akkus abbrechen zu müssen.

6.3 Schutz vor Tiefentladung

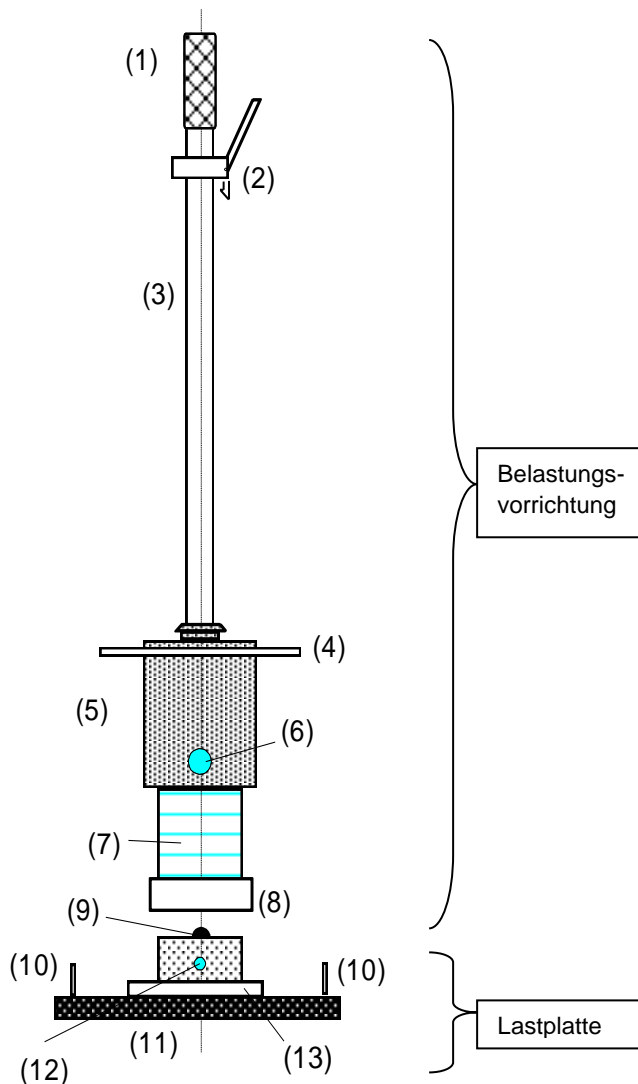
Das Messgerät ist mit einem Tiefentladeschutz für den Akku ausgestattet. Bei Tiefentladung wird der Akku abgeschaltet. Das Setzungsmessgerät kann danach nicht mehr eingeschaltet werden. Durch Anschließen des Ladegerätes wird der Akku wieder aufgeladen und das Gerät ist nach ca. vier Stunden wieder einsatzbereit.

6.4 Automatisches Abschalten bei Nichtbenutzung

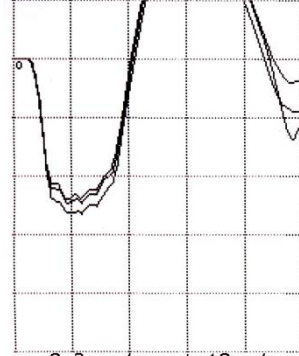
Das Setzungsmessgerät schaltet sich 4 Minuten nach dem letzten Tastendruck ab.

8. Geräteansicht

Ausdruck des Minidruckers



Dynamischer Platten-
druckversuch
LEICHTES FALLGERÄT
nach TP BF-StB Teil B8.3
Prüfgerät: ZORN ZFG-3000
Gerätetyp: 300mm/10kg
Gerätenr.: #4000



s: 0.2 mm/cm t: 10ms/cm
Karte: #16030909220777
52°35.161' 11°52.685'
Di 17.03.09 10:19:56

Nr.	v (mm/s)	s (mm)
1.	204.8	0.536
2.	193.8	0.498
3.	186.3	0.484
i.M.	195.0	0.506

s/v= 2.595 ms
Evd= 44.5MN/m²

Witterung:

Bauobjekt/Prüflos:

Platten-
unterlage:

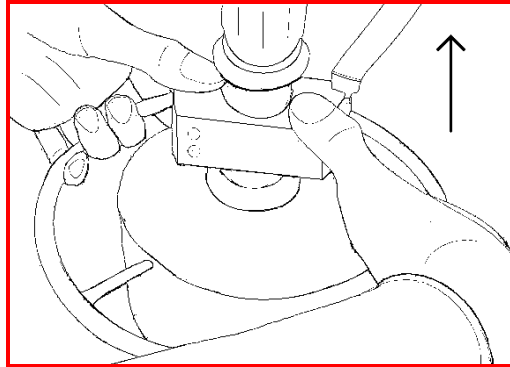
Prüffläche/Schicht:

Prüfinstitut/Prüfer:

- (1) Griff
- (2) Oberer Anschlag mit Ausklinkvorrichtung
- (3) Führungsstange
- (4) Fanggriff
- (5) 10 kg - Fallgewicht
- (6) Transportsicherung
- (7) Federelement
- (8) Kippsicherung
- (9) Zentrierkugel
- (10) Tragegriff
- (11) Lastplatte
- (12) Buchse für den Anschluss des Messkabels des Setzungsmessgerätes
- (13) Adapterplatte (bei Geräten mit mehreren Funktionen, z.B. CBR)

9 Bedienungshinweis zum Einklinken des Fallgewichtes

Zum Einklinken des Fallgewichtes in die Ausklinkvorrichtung sind gemäß Skizze beide Daumen zu benutzen!



Das Fallgewicht wird mit beiden Händen so weit nach oben bis dicht unter den Anschlag angehoben, dass mit beiden Daumen, wie in der Skizze ersichtlich, auf den Anschlag gedrückt werden kann. Auf diese Weise wird dann das Fallgewicht langsam, weiter hochgezogen, bis die Ausklinkvorrichtung einrastet.

Dadurch wird ein zu hartes Einklinken vermieden, das zu Fehlmessungen führen kann.

10. Technischen Daten

Masse des Fallgewichtes	10 kg	(15 kg)
Gesamtmasse der Belastungsvorrichtung	15 kg	(20 kg)
Maximale Stoßkraft (kalibriert)	7,07 kN	(10,6 kN)
Stoßdauer		17 ms

Durchmesser der Lastplatten	300 mm
Masse der Lastplatte bzw. des CBR - Stempels	15 kg

(Angaben in Klammern können optional geliefert werden).

11. Technische Daten des Setzungsmessgerätes

Abmessungen des Messgerätes	300x270x170 mm
Masse des Messgerätes	ca. 4 kg
Setzungsmessbereich	0,3 bis 5 mm ± 0,02 mm
Beschleunigungsbereich des Sensors	±100 g
Frequenzbereich	0 bis 500 Hz
Temperaturbereich	0 bis 50 ° C
Stromversorgung	
Akkupack	4,8V, 4500mAh (4x NiMH)
Steckernetzteil	ES18E12-P1J
Eingang	100-240V 50/60 Hz
Ausgang	12V/ 1,5A
Abschaltautomatik	
nach Nichtbenutzung	4 min
bei leerem Akku	< 4,5V

12. Lieferumfang

- Elektronisches Messgerät ZFG 3000 oder ZFG 3000 GPS
- Belastungsvorrichtung 10 kg mit dreieckigem Fanggriff
- Lastplatte (300 mm) mit integriertem Beschleunigungssensor
- Messkabel
- SD-Karte (min 4 GB)
- SD-Kartenleser (Adapter SD auf USB 2.0 / USB-OTG)
- Ladegerät ES18E12-P1J
- 12V KFZ – Anschlusskabel
- Bedienungsanleitung / Kurzanleitung
- Kalibrierprotokoll

13. Kalibrierstellen für Fallgewichtsgeräte

ZORN INSTRUMENTS GmbH & Co. KG
HOCHPRÄZISIONS PRÜFTECHNIK
Kalibrierstelle
Benzstraße 1
39576 Hansestadt Stendal (Deutschland)

Tel.: +49 3931 25273-0, Fax: +49 3931 25273-10, mailto: info@zorn-instruments.de

weitere Prüfstellen können der Internetseite der BAST entnommen werden:

<http://www.bast.de/>

<http://www.bast.de/htdocs/qualitaet/p-stelle/tp-bf.htm>

14. Korrelationen

Nur zur Information, Angaben ohne Gewähr

Zitat aus der ZTVE- STB 09, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Ausgabe 2009)

4.5.2 Anforderungen bezüglich des Verformungsmoduls

Die nachgenannten Anforderungen beziehen sich auf das 10 %-Mindestquantil.

Bei einem Straßenoberbau der Bauklassen SV und I bis IV auf frostsicherem Untergrund bzw. Unterbau ist auf dem Planum ein Verformungsmodul von

$$Ev2 = 120 \text{ MN/m}^2 \text{ bzw. } Evd = 65 \text{ MN/m}^2,$$

bei den Bauklassen V und VI ein Verformungsmodul von

$$Ev2 = 100 \text{ MN/m}^2 \text{ bzw. } Evd = 50 \text{ MN/m}^2$$

erforderlich.

Der Verformungsmodul $Ev2$ wird mit dem statischen Plattendruckversuch nach DIN 18134 und der Verformungsmodul Evd mit dem dynamischen Plattendruckversuch nach den TP BF-StB, Teil B 8.3 nachgewiesen.

Wenn diese Anforderungen erst durch das Verdichten der auf dem Planum einzubauenden Tragschichten erfüllt werden können, wird es bei den Bauklassen SV und I bis IV genügen, auf dem Planum einen Verformungsmodul von

$$Ev2 = 100 \text{ MN/m}^2 \text{ bzw. } Evd = 50 \text{ MN/m}^2$$

und bei den Bauklassen V und VI einen Verformungsmodul von

$$Ev2 = 80 \text{ MN/m}^2 \text{ bzw. } Evd = 40 \text{ MN/m}^2$$

durch gesonderte Untersuchungen nachweisen zu lassen bzw. zu ermitteln.

Bei frostempfindlichem Untergrund bzw. Unterbau ist auf dem Planum ein Verformungsmodul von

$$Ev2 = 45 \text{ MN/m}^2 \text{ [oder alternativ } Evd = 25 \text{ MN/m}^2]$$

erforderlich. Bei frostempfindlichem Untergrund bzw. Unterbau ist auf dem Planum nach Durchführung einer qualifizierten Bodenverbesserung ein Verformungsmodul von

$$Ev2 = 70 \text{ MN/m}^2 \text{ [oder alternativ } Evd = 40 \text{ MN/m}^2]$$

erforderlich.¹

In der Leistungsbeschreibung ist anzugeben, ob der statische oder dynamische Verformungsmodul nachzuweisen ist.

Sind in der Leistungsbeschreibung keine diesbezüglichen Angaben enthalten, ist der statische Verformungsmodul nachzuweisen.

Lässt sich der erforderliche Verformungsmodul auf dem Planum nicht durch Verdichten erreichen, ist entweder:

- (1) der Untergrund bzw. Unterbau zu verbessern oder zu verfestigen oder*
- (2) die Dicke der ungebundenen Tragschichten zu vergrößern.*

Die Maßnahmen bzw. die Angabe anderer aufgrund von regionalen Erfahrungen belegter Anforderungen sind in der Leistungsbeschreibung festzulegen

Abschnitt 14.3.5

Tabelle 9/10: Richtwerte für die Zuordnung vom statischen Verformungsmodul $Ev2$ oder dem dynamischen Verformungsmodul Evd zum Verdichtungsgrad Dpr bei grobkörnigen Böden

Bodengruppe	Statischer Verformungsmodul $Ev2$ in MN/m^2	dynamischer Verformungsmodul Evd in MN/m^2	Verdichtungsgrad Dpr in %
GW, GI	≥ 120	≥ 65	≥ 103
	≥ 100	≥ 50	≥ 100
	≥ 80	≥ 40	≥ 98
	≥ 70	≥ 30	≥ 97
GE, SE, SW, SI	≥ 80	≥ 50	≥ 100
	≥ 70	≥ 40	≥ 98
	≥ 60	≥ 35	≥ 97

¹ [...] Zusätze früherer ZTVE

Nur zur Information, Angaben ohne Gewähr

Zitat aus der Ril 836, Deutsche Bahn AG, (20.12.1999 a)

836.0501
Seite 10

Ril 836 - Erdbauwerke planen, bauen und instand halten
Erdkörper; Grundsätze

Bild 2 **Regelanforderungen an den Unterbau unter Gleisen
auf Erdkörpern**

1	Streckenart		Planum		Schutzschicht					Erdplanum		Regelaufbau	
	Strecken- kategorie ¹⁾	Oberbau	E _{v2} [MN/m ²]	E _{vd} ²⁾	Korn- gemisch	D _{pr} (-)	Regeldicke [cm] Frostein- wirkungsge- biet			E _{v2} [MN/m ²]	E _{vd} ²⁾	nach Anhang 1, Bild	Einschni- tt
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Neubau	P 300	Schotter- oberbau	120	50	KG 1/2	1,00	70	70	70	80	40/35	A 1.1	A 1.3
		Feste Fahrbahn	120	50	KG 2	1,00	³⁾ 40	³⁾ 40	³⁾ 40	60	35/30	A 1.2	A 1.4
	P 230 M 230	Schotter- oberbau	120	50	KG 1/2	1,00	50	60	70	60	40/35	A 1.9	A 1.7
		Feste Fahrbahn	120	50	KG 2	1,00	³⁾ 40	³⁾ 40	³⁾ 40	60	35/30	A 1.6	A 1.8
	P 160, M 160 G 120, R 120	Schotter- oberbau	100	45	KG 1/2	1,00	40	50	60	45	35/30	A 1.9	A 1.10
	R 80, G 50 übrige Gleise	Schotter- oberbau	80	40	(KG 1/2) ⁴⁾	1,00	30	40	50	45	30/25	A 1.11	A 1.12
Ertüchtigung ⁵⁾ Instandhaltung	P 230 M 230	Schotter- oberbau	80	40	KG 1/2	1,00	30	40	50	45	30/25	A 1.13	A 1.13
		Feste Fahrbahn	100	45	KG 2	1,00	³⁾ 40	³⁾ 40	³⁾ 40	45	30/25	A 1.14	A 1.14
	P 160, M 160 G 120, R 120	Schotter- oberbau	50	35	KG 1/2	1,00	20	25	30	30	25/20	A 1.15	A 1.15
	R 80, G 50 übrige Gleise	Schotter- oberbau	40	30	(KG 1/2) ⁴⁾	0,97	20	20	20	20	25/20	A 1.16	A 1.16

¹⁾ Streckenkategorien nach Modul 413.0202

P 300	Hochgeschwindigkeitsverkehr	300 km/h
P 230	Personenverkehrsstrecke (ABS)	230 km/h
M 230	Mischverkehrsstrecke (ABS)	230 km/h
P 160	Personenverkehrsstrecke (I+II)	160 km/h
M 160	Mischverkehrsstrecke	160 km/h
G 120	Güterverkehrsstrecke	120 km/h
R 120	Regionalverkehrsstrecke	120 km/h
R 80	Regionalverkehrsstrecke	80 km/h
G 50	Güterverkehrsstrecke	50 km/h

²⁾ Dynamischer Verformungsmodul: Anwendungsbedingungen siehe Abschnitt 6; Abs. 5
auf Erdplanum: 1. Wert bei grobkörnigen Böden

2. Wert bei gemischt- und feinkörnigen Böden

³⁾ Diese Dicke setzt eine Hydraulisch gebundene Tragschicht unter der Festen Fahrbahn von mindestens 30 cm Dicke voraus

⁴⁾ auch grobkörnige Böden GW, GI, SW und SI; siehe Modul 836.0503, Abschnitt 3

⁵⁾ bei Ertüchtigung von Strecken für den Hochgeschwindigkeitsverkehr gelten die Neubaukriterien

Nur zur Information, Angaben ohne Gewähr

Baustoff- und Bodenprüfstelle Wetzlar

Verfüllen von Leitungsgräben

Gütenachweis der Verdichtung mit dem
Leichten Fallgewichtsgerät
gemäß TP BF-StB Teil 8.3

Anhaltswerte für die Zuordnung von

Verdichtungsgrad D_{pr}
Dynamischer Verformungsmodul E_{vd}

	Geforderte Verdichtung in verschied. Tiefenlagen (ZTVT-StB 95*) (ZTVE-StB 94)	Anlehnung an Richtwerte für die Zuordnung zu D_{pr} (ZTVE-StB 94 Tab. 8)	1) Vorschlag für die Zuordnung von E_{vd} zu E_{v2} (gem. FGSV AA Prüftechnik, Stand Okt.96)
Bodengruppe	Verdichtungsgrad D_{pr}	Verformungsmodul E_{v2}	Verformungsmodul E_{vd}
DIN 18 196	%	MN/m ²	MN/m ²
GW, GI (z.B. Steinerde oder Mineralgemisch 0/32)	≥ 103	≥ 120	≥ 60
	≥ 100	≥ 100	≥ 50
	≥ 98	≥ 80	≥ 40
	≥ 97	≥ 70	≥ 35
GE,SE,SW,SI	≥ 100	≥ 80	≥ 40
	≥ 98	≥ 70	≥ 35
	≥ 97	≥ 60	≥ 32
gemischt- und feinkörnige Böden	≥ 100	≥ 45	≥ 25
	≥ 97	≥ 30	≥ 15
	≥ 95	≥ 20	≥ 10

1) Diese Anhaltswerte können als Richtwerte für den Nachweis der erreichten Verdichtung gem. ZTVE-StB 94, Abs. 14.2.5 zwischen AN und AG vereinbart werden.

15. Garantieumfang

Ab dem Tag der Lieferung übernehmen wir für alle an unseren Geräten aufgetretenen Mängel 12 Monate Garantie in der Weise, dass wir nach unserer Wahl entweder die aufgetretenen Mängel kostenlos beseitigen oder mangelhafte Teile neu liefern.

Kein Garantieanspruch besteht insbesondere bei Schäden, die auf nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch, normalen Verschleiß, nicht der Bedienungsanleitung entsprechende Handhabung, unsachgemäße Behandlung, unzureichende Pflege und Wartung, Nichtverwendung von Originalteilen, durch höhere Gewalt oder auf den Transport zurückzuführen sind.

16. Sicherheitshinweise



Um Beschädigungen am Gerät und Unfälle auszuschließen, ist das Fallgewicht für den Transport mit der Transportsicherung zu arretieren! Bei Durchführung einer Messung ist darauf zu achten, dass die Transportsicherung herausgezogen bleibt.

Zur Vermeidung von Unfällen darf bei oben eingeklinktem Fallgewicht nicht unter dem Fallgewicht hantiert werden. Das Tragen von Arbeitssicherheitsschuhen wird empfohlen.

Das Messkabel ist nur bei unten liegendem Fallgewicht einzustecken.

Bitte beachten Sie, dass zum Laden des Akkus nur das mitgelieferte Zubehör verwendet werden darf.

17. Information über sichere Entsorgung



ZORN INSTRUMENTS nimmt Ihr ZFG 3000 bzw. ZFG 3000 GPS und die zugehörige Belastungsvorrichtung kostenlos zur Entsorgung zurück.

Transport und Verpackung sind vom Kunden zu tragen.

18. EU – Konformitätserklärung



EG-Konformitätserklärung gemäß der EG-Niederspannungs-Richtlinie 2006/95/EG gemäß Anhang III B; vom 12. Dezember 2006



Hiermit erklären wir, dass die nachstehend bezeichneten Produkte in ihrer Konzeption und Bauart sowie in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der EG-Richtlinie Niederspannung entspricht. Bei einer mit uns nicht abgestimmten Änderung des Produktes verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

Hersteller / Bevollmächtigter: Zorn Instruments e. K.
Benzstraße 1
D-39590 Stendal

Beschreibung des elektrischen Betriebsmittels:

- **Funktion:** Messgerät zur Bestimmung der Bodentragfähigkeit
- **Typ / Modell:** ZFG 3000 GPS, ZFG 3000 ECO
- **Seriennummer:** ab 6630
- **Baujahr:** 2012

Es wird die Übereinstimmung mit weiteren, ebenfalls für das Produkt geltenden Richtlinien und Bestimmungen erklärt:

EG-Richtlinien / Bestimmungen:	Angewandte harmonisierte Normen:
Elektromagnetische Verträglichkeit (2004/108/EG), vom 15. Dezember 2004	Messgerät₁: EN 61326-1:2006 EN 55011:2009 + A1:2010 EN 61000-3-2:2006 + A1:2009 + A2:2009 EN 61000-3-3:2008 Drucker₂: EN 55022:1998 EN 55024:2003 GPS-Modul₃: EN 55022:2006, Klasse B EN 61000-3-2:2006 EN 61000-3-3:1995 + A1:2001 + A2:2005 EN 55024:1998 + A1:2001 + A2:2003 IEC 61000-4-2:1995 + A1:1998 + A2:2000 IEC 61000-4-3:2006 IEC 61000-4-4:2004 IEC 61000-4-5:2005 IEC 61000-4-6:2007 IEC 61000-4-8:1993 + A1:2000 IEC 61000-4-11:2004
Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen (2006/95/EG), vom 12. Dezember 2006	EN 60950-1:2006/AC:2011

¹Stockmann Prüf- und Qualitätszentrum GmbH, Gewerbepark, Kölledaer Straße, 99610 Leubingen

²GeBe Elektronik und Feinwerktechnik GmbH, Beethovenstraße 15, 82110 Germering, Deutschland

³Compliance Certification Services Inc., Sindian BU., No. 163-1, Jhongsheng Rd., Sindian City, Taipei County 23151, Taiwan

Jahreszahl der CE-Kennzeichenvergabe:

10

Ort / Datum:

Stendal, den 30.11.2012

Angabe / Identität zur Person des Unterzeichners:

Dipl.-Ing. Bernd Zorn, Unternehmensinhaber

Unterschrift:



Benzstraße 1, 39576 Stendal (Germany)
Telefon +49 3931 25273 – 0, Fax +49 3931 25273 – 10
www.zorn-instruments.de info@zorn-instruments.de