

DIN 18126



ICS 93.020

Ersatz für
DIN 18126:1996-11**Baugrund, Untersuchung von Bodenproben –
Bestimmung der Dichte nicht bindiger Böden bei lockerster und
dichtester Lagerung**

Soil, investigation and testing –
Determination of density of non cohesive soils for maximum and minimum compactness

Sol, reconnaissance et essai –
Détermination de la densité des sols non cohérents à pacité maximale et minimale

Gesamtumfang 27 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Bezeichnung	7
5 Geräte	7
5.1 Rütteltischversuch	7
5.2 Schlaggabelversuch	16
6 Prüfbarer Körnungsbereich, Masse und Art der Probe	16
7 Versuchsdurchführung	18
7.1 Vorbereitung der Probe	18
7.2 Reihenfolge der Versuche	18
7.3 Bestimmung der Dichte bei dichtester Lagerung	18
7.3.1 Wahl der Versuchsmethode	18
7.3.2 Einrütteln der Probe auf dem Rütteltisch	18
7.3.3 Einrütteln der Probe mit der Schlaggabel	18
7.4 Bestimmung der Dichte bei lockerster Lagerung	19
7.4.1 Wahl des Versuchszylinders	19
7.4.2 Wahl der Versuchsmethoden	19
7.4.3 Einfüllen der Probe mit dem Trichter	19
7.4.4 Einfüllen der Probe mit Kelle oder Handschaufel	19
8 Auswertung	20
8.1 Dichteste Lagerung	20
8.2 Lockerste Lagerung	20
8.3 Abgeleitete Größen	20
9 Angabe der Ergebnisse	21
Anhang A (informativ) Anwendungsbeispiele	22
A.1 BEISPIEL 1 — Versuch DIN 18126-250	22
A.2 BEISPIEL 2 — Versuch DIN 18126-71	24
Literaturhinweise	27

Bilder

Bild 1 — Belastungskolben mit Feder- und Gewichtsaufsatz für den Rütteltischversuch zur Bestimmung der dichtesten Lagerung	9
Bild 2 — Belastungskolben	10
Bild 3 — Gewichtsträger	10
Bild 4 — Führungssäule	11
Bild 5 — Trichter mit Vorrichtung zum zentrischen Hochziehen des Trichters zur Bestimmung der lockersten Lagerung	12
Bild 6 — Kelle	13
Bild 7 — Handschaufel	13
Bild 8 — Versuchszylinder für Schlaggabelversuch mit Filterplatte und Absaugevorrichtung zur Bestimmung der Dichte bei dichtester Lagerung	14
Bild 9 — Schlaggabel	15
Bild 10 — Kopfplatte zu Versuchszylinder nach Bild 8	15
Bild 11 — Versuchszylinder für Schlaggabelversuch zur Bestimmung der Dichte bei lockerster Lagerung	16

Tabellen

Tabelle 1 — Bestandteile der Normbezeichnung	7
Tabelle 2 — Maße zu Bild 1 bis Bild 4	8
Tabelle 3 — Zulässiges Größtkorn und erforderliche Probenmasse in Abhängigkeit vom Versuchszylinder	17
Tabelle A.1 — Ermittlung der Trockendichte von drei Versuchen bei dichtester Lagerung	23
Tabelle A.2 — Beispiel für Trockenmasse und Trockendichte von drei Versuchen bei lockerster Lagerung	23
Tabelle A.3 — Beispiel für Trockenmasse und Trockendichte von drei Versuchen bei lockerster Lagerung	24

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 005-05-03 AA „Baugrund, Laborversuche (SpA zu Teilen von CEN/TC 341, CEN/TC 396 und ISO/TC 182/WG 10 und WG 13)“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau) erarbeitet.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN 18126:1996-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Dokument redaktionell überarbeitet;
- b) normative Verweisungen aktualisiert;
- c) Abschnitt „Bezeichnungen“ aktualisiert;
- d) Bilder sprachneutral dargestellt;
- e) Angaben in Abschnitt 6 zum prüfbaren Körnungsbereich, zur Masse und Art der Probe beim Schlaggabelversuch konkretisiert;
- f) Anwendungsbereich wurde geringfügig überarbeitet: Der Hinweis auf Feinkornverluste wurde entfernt und die Beschreibung der Böden zur Dichtebestimmung konkretisiert;
- g) Abschnitte „Einfüllen der Probe mit dem Trichter“ und „Einfüllen der Probe mit Kelle oder Handschaufel“ wurden überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 18126: 1981-03, 1989-09, 1996-11

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt für nichtbindige Böden, deren Korngrößenverteilung sich während der Versuchsdurchführung, z. B. durch Kornzertrümmerung oder Entmischung, nicht wesentlich verändert.

Der Versuch wird im Grund- und Erdbau angewendet.

Durch die Versuche werden Dichten bestimmt, die der möglichen Dichte bei der lockersten und dichtesten Lagerung nichtbindiger, trockener Böden im spannungsfreien Zustand nahekommen. Sie dienen zur Beurteilung der Verdichtungsfähigkeit und als Bezugsgröße der Dichten anstehender oder künstlich verdichteter Böden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 18125-2, *Baugrund, Untersuchung von Bodenproben — Bestimmung der Dichte des Bodens — Teil 2: Feldversuche*

DIN 18127:2012-09, *Baugrund, Untersuchung von Bodenproben — Proctorversuch*

DIN EN ISO 14688-1, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden — Teil 1: Benennung und Beschreibung (ISO 14688-1)*

DIN EN ISO 17892-3, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Laborversuche an Bodenproben — Teil 3: Bestimmung der Korndichte (ISO 17892-3)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

DIN und DKE stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term>
- DKE-IEV: verfügbar unter <http://www.dke.de/DKE-IEV>

3.1

Dichte bei dichtester Lagerung

$\max \rho_d$

mit Arbeitsverfahren, Geräten und Versuchsbedingungen erzielte Trockendichte des Bodens

Anmerkung 1 zum Begriff: siehe Abschnitt 7.3

3.2

Rütteltischversuch

Versuch, bei dem die Probe unter festgelegter Belastung auf einem Rütteltisch bei einer bestimmten Frequenz und Amplitude eingerüttelt wird

3.3

Schlaggabelversuch

Versuch, bei dem die Probe durch Schlagen mit einer Schlaggabel an die Außenwand eines Versuchszylinders verdichtet wird

3.4

Dichte bei lockerster Lagerung

$\min \rho_d$

mit Arbeitsverfahren, Geräten und Versuchsbedingungen erzielte Trockendichte des Bodens

Anmerkung 1 zum Begriff: siehe Abschnitt 7.4

3.5

Porenanteil bei lockerster und dichtester Lagerung

n

bei lockerster Lagerung:

$$\max n = 1 - \frac{\min \rho_d}{\rho_s} \quad (1)$$

bei dichtester Lagerung:

$$\min n = 1 - \frac{\max \rho_d}{\rho_s} \quad (2)$$

Dabei ist

ρ_d die Trockendichte des Bodens nach DIN 18125-2;

ρ_s die Korndichte nach DIN EN ISO 17892-3.

3.6

Porenzahl bei lockerster und dichtester Lagerung

e

bei lockerster Lagerung:

$$\max e = \frac{\rho_s}{\min \rho_d} - 1 \quad (3)$$

bei dichtester Lagerung:

$$\min e = \frac{\rho_s}{\max \rho_d} - 1 \quad (4)$$

3.7

Lagerungsdichte

D

$$D = \frac{\max n - n}{\max n - \min n} = \frac{\rho_d - \min \rho_d}{\max \rho_d - \min \rho_d} \quad (5)$$

3.8

bezogene Lagerungsdichte

I_D

$$I_D = \frac{\max e - e}{\max e - \min e} = \frac{\max \rho_d (\rho_d - \min \rho_d)}{\rho_d (\max \rho_d - \min \rho_d)} \quad (6)$$

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Zahlenwerte von D und I_D stimmen nur für die Grenzwerte 0 und 1 überein.

3.9

Verdichtungsfähigkeit

I_f

$$I_f = \frac{\max e - \min e}{\min e} = \frac{\rho_s (\max \rho_d - \min \rho_d)}{\min \rho_d (\rho_s - \min \rho_d)} \quad (7)$$

4 Bezeichnung

Bezüglich der Bezeichnung, z. B. des Rütteltischversuchs und Ermittlung der lockersten Lagerung im Versuchszylinder mit 150 mm Innendurchmesser, siehe Tabelle 1:

Versuch DIN 18126-150

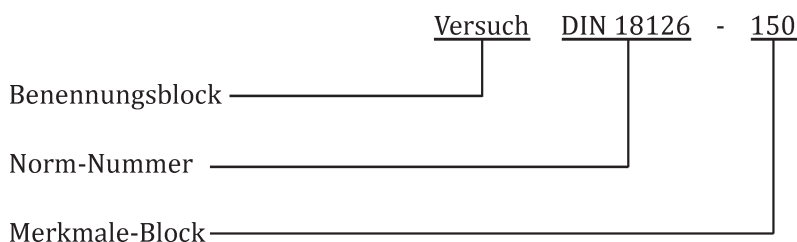
Bezüglich der Bezeichnung, z. B. des Schlaggabelversuchs und Ermittlung der lockersten Lagerung im Versuchszylinder mit 71 mm Innendurchmesser, siehe Tabelle 1:

Versuch DIN 18126-71

Tabelle 1 — Bestandteile der Normbezeichnung

Bestandteil der Normbezeichnung	Angabe in dieser Norm
Benennungsblock	Versuch
Identifizierungsblock	
Norm-Nummer	DIN 18126
Merkmale-Block	Innendurchmesser des Versuchszylinders d_z in mm nach Tabelle 2

BEISPIEL Bezeichnung des Rütteltischversuchs und Ermittlung der lockersten Lagerung im Versuchszylinder mit 150 mm Innendurchmesser:



5 Geräte

5.1 Rütteltischversuch

- Versuchszylinder mit Innendurchmesser $d_z = 100$ mm, 150 mm und 250 mm nach DIN 18127:2012-09, Bild 1 und DIN 18127:2012-09, Tabelle 2, jedoch mit einem Aufsatzring von mindestens 50 mm, 60 mm oder 120 mm Höhe.
- Belastungskolben mit Feder und Gewichtsaufsatz nach Bild 1, Bild 2, Bild 3 und Bild 4 mit Tabelle 2. Der Durchmesser der Kolbenführungsringe entspricht mit einer Spaltweite von 0,25 mm dem Innendurchmesser der Versuchszylinder. Das Gewicht des Belastungskolbens erzeugt im Ruhezustand auf der Probenoberfläche eine Normalspannung von 10 kN/m².

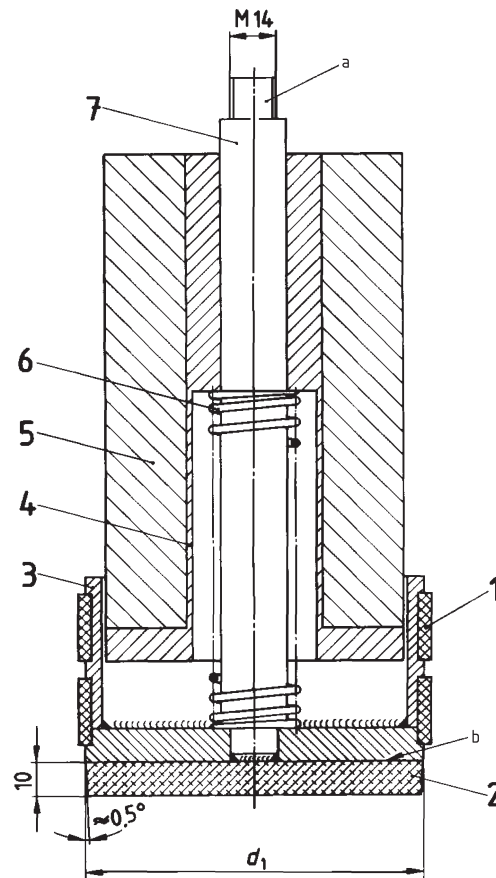
- Rütteltisch zur Erzeugung von annähernd harmonischen Schwingungen mit einer Frequenz 50 Hz bei vertikalen Bewegungen der Tischplatte. Diese sollte eine Spannvorrichtung zum Festhalten des Versuchszylinders besitzen und mit 2,5 kN belastbar sein. Die Schwingweite der Schwingung muss im kalten Zustand für jede Belastung des Rütteltisches 1,4 mm betragen und darf im Dauerbetrieb 1,7 mm nicht überschreiten. Die Schwingweite ist hierzu auf die Masse des Versuchszylinders mit $d_z = 250$ mm Durchmesser einschließlich Probe einzustellen. Für die kleineren Versuchszylinder sind Korrekturmassen aufzuspannen. Bei Versuchsende muss die mit einer Schwingweitenerhöhung verbundene Abbremsphase in einer Zeitspanne von höchstens 1,5 s beendet sein. Ein mechanischer Rütteltisch muss, um dies zu erreichen, mit einer Auslaufbremse oder gleichwertigen Vorrichtungen versehen sein.

ANMERKUNG Die Schwingweite kann zum Beispiel mit dem einfachen Messkeil (siehe DIN 4235-1) überprüft werden. Zur Überprüfung der Zeitspanne der Schwingweitenerhöhung bei Versuchsende kann eine zeitliche Messung der Schwingweite mit dem Oszillographen erforderlich sein.

- Einlegescheibe, 40 mm dick für Versuchszylinder mit $d_z = 100$ mm, siehe Abschnitt 5,
- Trichter mit lichten Schaftweiten von 12 mm bzw. 25 mm und einem Volumen größer oder gleich dem Volumen des Versuchszylinders,
- Vorrichtung zum zentrischen Hochziehen des Trichters bei konstanter Hubgeschwindigkeit, z. B. nach Bild 5,
- Kelle, siehe Bild 6,
- Handschaufel, siehe Bild 7,
- Stahllineal mit Phase oder Messer mit gerader Schneide,
- Waagen mit Fehlergrenzen von 0,1 % der Probenmasse,
- Tiefenlehre,
- Trocknungsofen, Bleche oder Schüsseln,
- Pinsel zur Staubentfernung.

Tabelle 2 — Maße zu Bild 1 bis Bild 4

Durch- messer des Versuchs- zylinders d_z	Belastungskolben nach Bild 2							Gewichtsträger nach Bild 3						Führungs- säule nach Bild 4 $d_{8-0,020}$ $-0,053$
	d_1	d_2	d_3	h_1	e	f	g	d_4	$d_{50}^{+0,021}$	d_6	d_7	h_2	h_3	
Einheit	mm							mm						mm
100	99,5	90	96	55	5	20	5	40	20	36	88	150	70	20
150	149,5	140	146	65	5	25	5	40	20	36	138	150	70	20
250	249,5	235	246	105	20	35	10	50	30	45	225	160	75	30



Legende

- 1 Kolbenführungsringe, schräg geschlitzt, lose aufgelegt, nach außen drückend (Werkstoff: Kunststoff: Polytetrafluorethylen)
- 2 Gummiplatte Shore A — Härte 36
- 3 Belastungskolben
- 4 Gewichtsträger
- 5 Gewichtstück aus Blei

$$6 \text{ zylindrische Druckfeder } \left. \begin{array}{l} c = 5 \text{ N/mm} \\ c = 10 \text{ N/mm} \\ c = 30 \text{ N/mm} \end{array} \right\} \pm 20 \% \left\{ \begin{array}{l} \text{für } d_z = 100 \text{ mm} \\ \text{für } d_z = 150 \text{ mm} \\ \text{für } d_z = 250 \text{ mm} \end{array} \right.$$

- a Gewinde M14 für Zugöse
b verklebt

Bild 1 — Belastungskolben mit Feder- und Gewichtsaufsatz für den Rütteltischversuch zur Bestimmung der dichtesten Lagerung