

DIN 18125-2



ICS 93.020

Ersatz für
DIN 18125-2:2011-03**Baugrund, Untersuchung von Bodenproben –
Bestimmung der Dichte des Bodens –
Teil 2: Feldversuche**

Soil, investigation and testing –
Determination of density of soil –
Part 2: Field tests

Sols, reconnaissance et essais –
Détermination de la densité du sol –
Partie 2: Essais de champ

Gesamtumfang 25 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Bezeichnung	6
4.1 Aufbau	6
4.2 Bezeichnungsbeispiel	6
5 Probe	6
6 Grundlage des Verfahrens	6
7 Ermittlung der Masse der Probe	7
7.1 Geräte und Hilfsmittel	7
7.2 Durchführung	7
8 Ermittlung des Volumens der Probe	8
8.1 Wahl des Verfahrens	8
8.2 Ausstechzylinder-Verfahren (A)	8
8.2.1 Geräte und Hilfsmittel	8
8.2.2 Bodenarten	9
8.2.3 Durchführung	9
8.2.4 Auswertung	10
8.3 Sandersatz-Verfahren (S)	10
8.3.1 Geräte und Hilfsmittel zur Probenahme	10
8.3.2 Geräte und Hilfsmittel zur Volumenbestimmung	10
8.3.3 Bodenarten	11
8.3.4 Ermittlung der Schüttdichte des Prüfsandes	11
8.3.5 Durchführung	13
8.3.6 Auswertung	14
8.4 Ballon-Verfahren (B)	14
8.4.1 Geräte zur Probenahme nach 8.3.1	14
8.4.2 Gerät und Hilfsmittel zur Volumenbestimmung	14
8.4.3 Bodenarten	15
8.4.4 Durchführung	15
8.4.5 Auswertung	16
8.5 Flüssigkeitsersatz-Verfahren (F)	16
8.5.1 Geräte zur Probenahme nach 8.3.1	16
8.5.2 Geräte und Hilfsmittel zur Volumenbestimmung	16
8.5.3 Bodenarten	17
8.5.4 Durchführung	17
8.5.5 Auswertung	18
8.6 Gipsersatz-Verfahren (G)	18
8.6.1 Geräte zur Probenahme nach 8.3.1	18
8.6.2 Geräte und Hilfsmittel zur Volumenbestimmung	18
8.6.3 Bodenart	18
8.6.4 Durchführung	18
8.6.5 Auswertung	19
8.7 Schürfgruben-Verfahren (Sch)	19
8.7.1 Geräte und Hilfsmittel	19
8.7.2 Bodenarten	19
8.7.3 Durchführung	19
8.7.4 Auswertung	20
9 Angabe der Ergebnisse	20
Anhang A (informativ) Anwendungsbeispiele	21

A.1	Bestimmung der Dichte des Bodens mit dem Ausstechzylinder-Verfahren nach 8.2	21
A.2	Bestimmung der Dichte des Bodens mit dem Sandersatz-Verfahren nach 8.3	21
A.3	Bestimmung der Dichte des Bodens mit dem Ballon-Verfahren nach 8.4	22
A.4	Bestimmung der Dichte des Bodens mit dem Flüssigkeitsersatz-Verfahren nach 8.5 (Beispiel: Bentonitschlämme)	22
A.5	Bestimmung der Dichte des Bodens mit dem Gipsersatz-Verfahren nach 8.6	23
Anhang B (informativ)	Messunsicherheit	24
Literaturhinweise		25

Bilder

Bild 1 — Ausstechzylinder	9
Bild 2 — Doppeltrichter mit Metallringplatte	12
Bild 3 — Prüfgefäß und Metallringplatte	13
Bild 4 — Ballongerät und Metallringplatte	15
Bild 5 — Messbrücke und Metallringplatte	17

Tabellen

Tabelle 1 — Bestandteile der Normbezeichnung	6
Tabelle 2 — Eignung der Verfahren in Abhängigkeit von der Bodenart	7
Tabelle B.1 — Standardabweichungen	24

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 005-05-03 AA „Baugrund; Laborversuche (SpA zu CEN/TC 341/WG 6)“ 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 18125-2:2011-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) normative Verweisungen aktualisiert;
- b) Bezeichnungsbeispiel angepasst;
- c) Norm redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 18125-2: 1975-02, 1986-05, 1999-08, 2011-03

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt für Feldversuche zur Bestimmung der Dichte des Bodens, die auf der Entnahme von Bodenproben und der Bestimmung von Masse und Volumen beruhen. Die Feldversuche sind in allen Bodenarten anwendbar, in denen sich standfeste Prüfgruben herstellen lassen. In locker gelagerten nichtbindigen Böden kann die Anwendbarkeit der Verfahren jedoch in Frage gestellt sein.

Der Versuch wird im Erd- und Grundbau angewendet. Die Bestimmung der Dichte dient der Beurteilung bautechnischer Eigenschaften eines Bodens und ist für die Berechnung des Porenanteils sowie der Sättigungszahl erforderlich. Als Quotient aus Dichte und zugehöriger Proctordichte errechnet sich der Verdichtungsgrad D_{pr} (siehe DIN 18127). Er dient zur Qualitätskontrolle bei der Verdichtung von Böden. Die aus der Dichte errechnete Wichte des Bodens wird als Grundwert für erdstatische Berechnungen benötigt.

Für Feldversuche zur Bestimmung der Dichte des Bodens mit Hilfe von radiometrischen Verfahren wird auf das Merkblatt der Forschungsgesellschaft für das Straßen- und Verkehrswesen „Merkblatt über die Anwendung radiometrischer Verfahren zur Bestimmung der Dichte und des Wassergehaltes von Böden“ verwiesen [1].

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 18127, *Baugrund, Untersuchung von Bodenproben — Proctorversuch*

DIN EN 196-1, *Prüfverfahren für Zement — Teil 1: Bestimmung der Festigkeit*

DIN EN 10305-1, *Präzisionsstahlrohre — Technische Lieferbedingungen — Teil 1: Nahtlose kaltgezogene Rohre*

DIN EN 13279-1, *Gipsbinder und Gips-Trockenmörtel — Teil 1: Begriffe und Anforderungen*

DIN EN ISO 17892-1, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Laborversuche an Bodenproben — Teil 1: Bestimmung des Wassergehalts*

DIN EN ISO 17892-2, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Laborversuche an Bodenproben — Teil 2: Bestimmung der Dichte des Bodens*

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

DIN EN ISO 22475-1, *Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Probenentnahmeverfahren für Boden, Fels und Grundwasser — Teil 1: Technische Grundlagen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN EN ISO 17892-1 und DIN EN ISO 17892-2.

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>

4 Bezeichnung

4.1 Aufbau

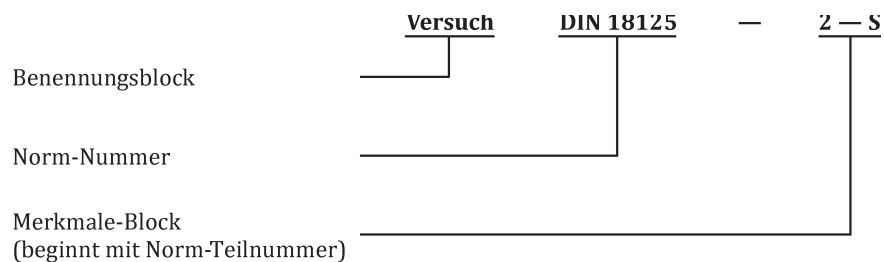
Der Aufbau der Bezeichnung ist in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1 — Bestandteile der Normbezeichnung

Bestandteil der Normbezeichnung	Angabe in diesem Dokument
Benennungsblock	Versuch
Normnummern-Block	DIN 18125
Merkmale-Block	
Norm-Teilenummer	—2
Verfahren	Aussteichzylinder-Verfahren (A) Sandersatz-Verfahren (S) Ballon-Verfahren (B) Flüssigkeitersatz-Verfahren (F) Gipsersatz-Verfahren (G) Schürfgruben-Verfahren (Sch)

4.2 Bezeichnungsbeispiel

Folgendes Beispiel zeigt die Bezeichnung des Feldversuches nach DIN 18125-2 zur Bestimmung der Dichte des Bodens nach dem Sandersatz-Verfahren (S):



5 Probe

Die Mindestgröße der Bodenprobe ist bei feinkörnigen Böden von der Art der Volumenbestimmung abhängig. Enthält die Bodenprobe Grobkorn, so muss ihr Volumen mindestens das 50-Fache des geschätzten Volumens des Größtkorns betragen.

6 Grundlage des Verfahrens

Zur Bestimmung der Dichte des Bodens im Felde sind zwei Ermittlungen notwendig:

- die Ermittlung der Masse der Probe (m bzw. m_d) nach Abschnitt 7;
- die Ermittlung des Volumens der feuchten Probe V nach Abschnitt 8.

Die Dichte berechnet sich dann als Quotient aus Masse und Volumen nach Gleichung (1) oder Gleichung (2):

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (1)$$

bzw.

$$\rho_d = \frac{m_d}{V} \quad (2)$$

Soll die berechnete Dichte zur Ermittlung eines Verdichtungsgrades D_{pr} herangezogen werden und enthält das gewonnene Probenmaterial Überkorn, so ist dessen Anteil zu bestimmen und die Bezugsdichte ρ_{Pr} , $\rho_{Pr, mod}$ nach DIN 18127 zu ändern.

7 Ermittlung der Masse der Probe

7.1 Geräte und Hilfsmittel

Geräte zur Wassergehaltsermittlung nach DIN EN ISO 17892-1.

7.2 Durchführung

Die Massen m_1 und m_c werden nach DIN EN ISO 17892-1 ermittelt. Die Feuchtmasse m der Probe ist nach Gleichung (3) zu berechnen:

$$m = m_1 - m_c \quad (3)$$

Dabei ist

m_1 die Masse des Behälters (und ggf. des Deckels), der zur Entnahme aus dem Boden verwendet wurde, und der feuchten Probe, in g;

m_c die Masse des Behälters (und ggf. des Deckels), der zur Entnahme aus dem Boden verwendet wurde, in g.

Bei Behältern, die nicht luftdicht verschlossen werden können, ist die Wägung unmittelbar nach der Entnahme an der Untersuchungsstelle vorzunehmen.

Tabelle 2 — Eignung der Verfahren in Abhängigkeit von der Bodenart

Bodenart		Verfahren	
		gut geeignet	ungeeignet
Bindiger Boden	Ohne Grobkorn	Alle Verfahren	Keine
	Mit Grobkorn	Alle Ersatzverfahren	Ausstechzylinder-Verfahren
Nichtbindiger Boden	Fein- bis Mittelsand	Alle Verfahren	Keine
	Kies-Sand-Gemisch	Alle Ersatzverfahren	Ausstechzylinder-Verfahren
	Sandarmer Kies	Ballon-, Flüssigkeitsersatz-Verfahren mit Wasser, Gipsersatz-Verfahren	Ausstechzylinder-, Sandersatz-Verfahren, Flüssigkeitsersatz-Verfahren mit Bentonitschlämme

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Bodenart	Verfahren	
	gut geeignet	ungeeignet
Steine und Blöcke mit geringen Beimengungen	Schürfgruben-Verfahren	Alle anderen Verfahren
ANMERKUNG Die Anwendbarkeit der Verfahren bei weichen bindigen Böden und bei locker gelagerten nichtbindigen Böden kann in Frage gestellt sein.		

Nach der Trocknung der Probe nach DIN EN ISO 17892-1 wird für alle Verfahren die Trockenmasse m_d nach Gleichung (4) bestimmt.

$$m_d = \frac{m}{1 + \frac{w}{100}} \quad (4)$$

Dabei ist

m_d die Masse der getrockneten Probe, in g;

m die Masse der feuchten Probe, in g;

w der Wassergehalt, in %.

8 Ermittlung des Volumens der Probe

8.1 Wahl des Verfahrens

Das Volumen der Probe wird entweder direkt an der Bodenprobe bzw. am Entnahmegerät gemessen (Verfahren nach 8.2) oder durch Ausmessen des Hohlraumes, der bei der Probeentnahme entstanden ist, bestimmt. Die Verfahren nach 8.3 bis 8.7 (Ersatzverfahren) unterscheiden sich vornehmlich in der Art, wie dieser Hohlraum ausgemessen wird. Bei diesen Verfahren wird der Hohlraum durch einen Ersatzstoff ausgefüllt und das hierzu verbrauchte Ersatzstoffvolumen bestimmt.

Die grundsätzliche Eignung der einzelnen Verfahren ist von der Bodenart abhängig. Tabelle 2 gibt eine Übersicht über die Eignung der Verfahren in Abhängigkeit von der Bodenart.

Anhang A enthält Beispiele für die Bestimmung der Dichte anhand verschiedener Verfahren. Anhang B enthält Angaben zur Messunsicherheit.

8.2 Ausstechzylinder-Verfahren (A)

8.2.1 Geräte und Hilfsmittel

8.2.1.1 Ausstechzylinder aus nahtlosem Präzisionsstahlrohr nach DIN EN 10305-1 mit innenliegender Schnittkante. Die Abmessungen müssen folgenden Bedingungen genügen (siehe Bild 1):

— Innendurchmesser $d_i \geq 96 \text{ mm}$;

— Verhältnis $\frac{h}{d_i} \approx 1,2$;

— Flächenverhältnis $C_a = \frac{d_a^2 - d_i^2}{d_i^2} \leq 0,1$.