

Baugrund, Untersuchung von Bodenproben
Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen)
 Teil 1: Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze

DIN
18122-1

ICS 93.020

Ersatz für Ausgabe 1976-04

Deskriptoren: Baugrund, Bodenprobe, Untersuchung, Zustandsgrenze

Soil, Investigation and testing — Consistency limits —

Part 1: Determination of liquid limit and plastic limit

Sol, Reconnaissance et essai — Limites de consistance —

Partie 1: Détermination des limites de liquidité et de plasticité

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	1	6 Probemenge	5
1 Anwendungsbereich	2	7 Vorbereiten der Bodenprobe	5
2 Normative Verweisungen	2	8 Durchführung der Untersuchung	5
3 Definitionen	2	8.1 Bestimmung der Fließgrenze w_L	5
3.1 Zustandsform; Konsistenz	2	8.1.1 Bestimmung nach dem Mehrpunkt- verfahren (LM)	5
3.2 Zustandsgrenzen; Konsistenzgrenzen	2	8.1.2 Bestimmung nach dem Einpunktverfahren (L1)	6
3.3 Fließgrenze w_L	2	8.2 Bestimmung der Ausrollgrenze w_p (P)	6
3.4 Ausrollgrenze w_p	2	9 Auswertung	6
3.5 Schrumpfgrenze w_s	2	10 Angabe der Ergebnisse	6
3.6 Plastizitätszahl I_p	2	11 Anwendungsbeispiele	7
3.7 Konsistenzzahl; Zustandszahl I_C	2	11.1 Ermittlung der Fließgrenze	7
3.8 Liquiditätszahl; Liquiditätsindex I_L	3	11.2 Ermittlung der Ausrollgrenze	7
3.9 Aktivitätszahl I_A	3	11.3 Ermittlung der Plastizitätszahl und Konsistenzzahl (Zustandszahl)	7
4 Bezeichnung	3		
5 Geräte	3		

Vorwort

Die Ausgabe dieser Norm wurde vom Normenausschuß Bauwesen im DIN e.V. im Arbeitsausschuß 05.03.00 "Baugrund, Versuche und Versuchsgeräte" erarbeitet. Sie berücksichtigt die CEN/CENELEC-Regeln bzw. die Teile von DIN 820.

DIN 18122 "Baugrund, Untersuchung von Bodenproben — Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen)" besteht aus:

- Teil 1: Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
- Teil 2: Bestimmung der Schrumpfgrenze

Änderungen

Gegenüber der Ausgabe April 1976 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Das Vorwort wurde neu eingeführt.
- b) Die Änderungen werden zu Beginn der Norm genannt.
- c) Einzelne Details des Fließgrenzengeräts (Eigenschaften des Hartgummiblocks und Maße der Spirale zum Anheben der Schale) wurden neu festgelegt.
- d) Das Bild 2 wurde neu eingefügt.
- e) Die Norm wurde redaktionell überarbeitet.
- f) Normbezeichnung aufgenommen.

Frühere Ausgaben

DIN 18122-1: 1969-12, 1976-04

Fortsetzung Seite 2 bis 7

Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für die Feststellung der Zustandsgrenzen bindiger Böden. Die Zustandsgrenzen sind ein Maß für die Bildsamkeit des Bodens (Plastizität) und für seine Empfindlichkeit gegenüber Änderungen des Wassergehaltes. Sie werden deshalb zur Einteilung der bindigen Böden in Gruppen verwendet (siehe DIN 18196). Sie geben in Verbindung mit dem jeweiligen Wassergehalt einen Anhalt für die Zustandsform des bindigen Bodens (Konsistenz) und damit für dessen Festigkeit.

Die Plastizität ist in Verbindung mit dem Feinstkorn ein Anhalt für die Aktivität der Tonminerale. Die Ausrollgrenze ist ein Richtmaß für die Bearbeitbarkeit eines Bodens nach den Normen der DIN 1185 und dient zur Abschätzung des optimalen Wassergehaltes, siehe DIN 18127.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

DIN 1185

Dränung — Regelung des Bodenwasser-Haushaltes durch Rohrdränung, rohrlose Dränung und Unterbodenmelioration

DIN 4022-1

Baugrund und Grundwasser — Benennen und Beschreiben von Boden und Fels — Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben im Boden und im Fels

DIN 12339

Laborgeräte aus Glas — Petrischalen

DIN 12341

Laborgeräte aus Glas — Uhrglasschalen

DIN 12880-1

Elektrische Laborgeräte — Wärmeschränke — Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfungen, Allgemeine technische Anforderungen

DIN 18121-1

Baugrund; Untersuchung von Bodenproben — Wassergehalt — Bestimmung durch Ofentrocknung

DIN 18122-2

Baugrund; Versuche und Versuchsgeräte — Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen) — Bestimmung der Schrumpfgrenze

DIN 18127

Baugrund; Versuche und Versuchsgeräte — Proctorversuch

DIN 18196

Erd- und Grundbau — Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke

DIN 53505

Prüfung von Kautschuk, Elastomeren und Kunststoffen — Härteprüfung nach Shore A und Shore D

DIN ISO 2768-1

Allgemeintoleranzen — Toleranzen für Längen- und Winkelmaße ohne einzelne Toleranzeintragung; Identisch mit ISO 2768-1 : 1989

ASTM D 4318

Test method for liquid limit — Plastic limit and plasticity index of soils

3 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Definitionen:

3.1 Zustandsform; Konsistenz

Vom Wassergehalt abhängiger Bereich der Verformbarkeit eines gestörten bindigen Bodens. Mit abnehmendem Wassergehalt geht bindiger Boden von der flüssigen in die bildsame (plastische), dann in die halbfeste und schließlich in die feste (harte) Zustandsform über. Die bildsame Zustandsform wird weiter unterteilt in die Zustandsformen breiig, weich und steif.

Den Zustandsformen sind folgende Zahlenwerte der Konsistenzzahl I_C (siehe 3.7) bzw. der Liquiditätszahl I_L (siehe 3.8) zugeordnet:

Tabelle 1

Zustandsform des plastischen Bereichs	I_L	I_C
flüssig	über 1,0	unter 0
breiig	von 1,0 ¹⁾ bis über 0,5	von 0 ¹⁾ bis unter 0,5
weich	von 0,5 bis über 0,25	von 0,5 bis unter 0,75
steif	von 0,25 bis 0 ²⁾	von 0,75 bis 1,0 ²⁾
halbfest	unter 0	über 1,0 (bis w_s)

1) Fließgrenze
2) Ausrollgrenze

3.2 Zustandsgrenzen; Konsistenzgrenzen

Festgelegte Grenzen am Übergang von der flüssigen in die bildsame, von der bildsamen in die halbfeste bzw. von der halbfesten in die feste Zustandsform.

ANMERKUNG: Diese Grenzen wurden von Atterberg (1911)¹⁾ definiert.

3.3 Fließgrenze w_L

Der Wassergehalt am Übergang von der flüssigen zur bildsamen Zustandsform.

3.4 Ausrollgrenze w_P

Der Wassergehalt am Übergang von der bildsamen zur halbfesten Zustandsform.

3.5 Schrumpfgrenze w_s

Der Wassergehalt am Übergang von der halbfesten zur festen Zustandsform (siehe DIN 18122-2).

3.6 Plastizitätszahl I_P

Die Differenz zwischen Fließgrenze und Ausrollgrenze

$$I_P = w_L - w_P \quad (1)$$

3.7 Konsistenzzahl; Zustandszahl I_C

Kennwert, der aus dem Wassergehalt an der Fließgrenze w_L und der Ausrollgrenze w_P mit Hilfe des Wassergehaltes w des Bodens (siehe DIN 18121-1) berechnet wird.

$$I_C = \frac{w_L - w}{w_L - w_P} = \frac{w_L - w}{I_P} \quad (2)$$

¹⁾ Atterberg (1911): Die Plastizität der Tone, Internationale Mitteilung für Bodenkunde 1, Seite 10

3.8 Liquiditätszahl; Liquiditätsindex I_L

Ergänzung der Konsistenzzahl zu 1

$$I_L = \frac{w - w_P}{I_P} = 1 - I_C \quad (3)$$

3.9 Aktivitätszahl I_A

Das Verhältnis der Plastizitätszahl I_P zum Massenanteil der Körnungen $\leq 0,002$ mm am Siebdurchgang $\leq 0,4$ mm des Bodens

$$I_A = \frac{I_P}{m_T - m_d} \quad (4)$$

Dabei ist:

- m_T die Trockenmasse der Körner $\leq 0,002$ mm in der Probe
- m_d die Trockenmasse der Körner $\leq 0,4$ mm in der Probe

4 Bezeichnung

Bezeichnung für die Bestimmung der Fließgrenze nach dem Mehrpunktverfahren (LM):

Versuch DIN 18122 — LM

Bezeichnung für die Bestimmung der Fließgrenze nach dem Einpunktverfahren (L1):

Versuch DIN 18122 — L1

Bezeichnung für die Bestimmung der Ausrollgrenze (P):

Versuch DIN 18122 — P

5 Geräte

- Fließgrenzengerät nach A. Casagrande mit Furchenzieher bzw. Furchendrucker und Einstellehre (siehe Bild 1), dessen Maße und Werkstoffe genau festgelegt sind. Die Maße des Furchenziehers und das

Gewicht der Schale müssen in regelmäßigen Zeitabständen überprüft werden. Die Fallhöhe der Schale ist vor jedem Versuch zu prüfen, wofür das als Lehre ausgebildete Ende des Furchenziehers verwendet werden kann.

- Die Rückprallelastizität des Hartgummiblocks muß zwischen $S = 0,8$ und $0,9$ liegen. S ist das Verhältnis von Kugelrückprallhöhe zu Kugelfallhöhe. Da sich die Rückprallelastizität mit der Zeit verändern kann, ist sie in regelmäßigen Zeitabständen durch vergleichende Versuche an drei verschiedenen Stellen des Hartgummiblocks zu kontrollieren, wobei eine Prüfung im Schalenaufschlagpunkt durchzuführen ist.

- Die Überprüfung der Rückprallelastizität des Hartgummiblocks erfolgt mit dem Kugelfallgerät nach ASTM D 4318 (siehe Bild 2). Hierzu ist das Fallrohr auf den Hartgummiblock aufzusetzen und von Hand leicht festzuhalten. Durch Anheben des Stabmagneten wird der Kugelfallvorgang ausgelöst. Der oberste Kugelpunkt muß beim Rückprall innerhalb der Markierungen liegen.

ANMERKUNG: Der Einfluß der Abnutzung der Schalenoberfläche im Gebrauch ist nicht unbedeutend auf das Versuchsergebnis, deshalb sollte die Schale nach 2 000 bis 3 000 Versuchen erneuert werden.

- Werkzeug zum Aufbereiten
- nichtmetallische, abriebfeste ebene Arbeitsplatte
- wasseraufsaugende Unterlage (z. B. Filterpapier)
- Porzellanschale
- Uhrglasschalen nach DIN 12341 mit Spange oder Petri-Schalen nach DIN 12339
- Waage, Fehlergrenze $0,01$ g
- Wärmeschrank mit Nenntemperatur bis 250°C nach DIN 12880-1
- Exsikkator
- Tropf- oder Spritzflasche mit destilliertem Wasser (Unter destilliertem Wasser wird hier auch durch Ionenaustausch gereinigtes Wasser verstanden.)