

Beschreibung des Inzeller Eisplatten- Verfahrens für die Tauleistungsprüfung

Bestimmung der Tauleistung von Taustoffen - Inzeller Eisplatten-Verfahren

1 Zweck und Anwendungsbereich

Das Inzeller Eisplatten-Verfahren dient zur Bestimmung einer theoretischen Tauleistung tauender Streustoffe (Taustoff) in g Eis/g Taustoff.

Die ermittelten Tauleistungen ergeben sich aus der Einwirkung der tauwirksamen Substanzen der Taustoffe in Zeitspannen von 10 und 60 Minuten auf einer 3,5 cm dicken Eisplatte mit einer Temperatur von -2°C und -10°C. Wegen der verschiedenen Praxisbedingungen, u.a. bedingt durch Verkehr, anderen Glätteverhältnissen oder Wetter, kann die ermittelte Tauleistung nicht als allgemeine Beurteilungsgröße für den Winterdienstseinsatz genutzt werden.

2 Mitgeltende Normen

Technische Lieferbedingungen für Streustoffe (Entwurf)

DIN 66165 Teil 1 Partikelgrößenanalyse; Siebanalyse; Grundlagen

DIN 66165 Teil 2 Partikelgrößenanalyse; Siebanalyse; Durchführung

Merkblatt über die statistische Auswertung von Prüfergebnissen Teile 1 und 2

3 Einrichtungen, Geräte und Hilfsmittel

1 Probenteiler (Teilkopf mit 18 Durchlässen 12,5 mm (1/2") breit)

1 Trockenofen

1 Exsikkator

1 Vibrationssiebmaschine (Frequenz 50 Hz, Schwingamplitude 2 mm) mit Drahtsiebsetz nach DIN 4188 (Siebdurchmesser 200 mm, Höhe 25 mm)

ca. 10 Flaschen aus Plastik für Proben

1 Waage für Probenherstellung (Genauigkeit $\pm 0,01\text{g}$, Auflösung $\pm 0,01\text{g}$)

18 Reagenzgläser (14x130 DIN 12395; Gummistopfen 10,5x14,5x20 DIN 12871)

1 regulierbare Klimakammer (Einstellung der relativen Luftfeuchte mit Schwankungen vom Einstellwert $\leq \pm 10\%$ und der Lufttemperatur mit Schwankungen vom Einstellwert $\leq \pm 0,3\text{K}$ im Arbeitsbereich)

10 schrägwandige Plastikschalen (Bodenfläche: 300x200 mm, Höhe 100 mm, Wandneigung ca. 5°)

1 Umschmelzvorrichtung (Maße siehe Anhang [fehlt hier]) mit Heizplatte)

10 schrägwandige Plastikschalen (Bodenfläche: 300x200 mm, Höhe 40 mm, Wandneigung ca. 25°)

1 Stoppuhr

2 Oberflächenkontaktthermometer mit Messwertaufzeichnung (Genauigkeit $\leq \pm 0,1\text{K}$)

1 Waage für Eisplattenwiegun (Genauigkeit $\pm 0,1\text{g}$, Auflösung $\pm 0,1\text{g}$)

1 Zentrifuge (475 min^{-1} und 200 mm Radius, Maße siehe Anhang [fehlt hier])

2 St. mittelharte Bürsten

4 Versuchsdurchführung

4.1 Teilen und Trocknen der Probe

Eine nach den Technischen Lieferbedingungen für Streustoffe entnommene Taustoffprobe wird mit dem Probenteiler bis zu einer Teilprobengröße von ca. 300 bis 400 g geteilt. Zwei der so entstandenen Teilproben, deren Gewicht mit einer Genauigkeit von $\pm 0,01\text{g}$ festzuhalten ist, sind im Trockenofen bei 108°C ca. 13 Stunden zu trocknen. Anschließend ist durch Wiegen in 1-Stunden-Abständen festzustellen, ob die Gewichtskonstanz ($<0,1\%$) das Ende des Trockenvorganges beider Probenteile bestätigt. Anschließend sind die Proben im Exsikkator über Trocknungsmittel auf Raumtemperatur abzukühlen und nochmals das Trockengewicht zu bestimmen. Aus den Gewichtsverlusten beider Teilproben ist der mittlere Feuchtegehalt zu ermitteln.

4.2 Sieben der Proben

Mit einer der beiden getrockneten Teilproben ist eine Siebanalyse nach DIN 66165 Teil 1 und 2 zur Feststellung der Kornverteilung durchzuführen. Als Grundraster sind Siebe mit folgenden Maschenweiten entsprechend den Technischen Lieferbedingungen für Streustoffe zu verwenden:

0,16; 0,4; 0,8; 1,6; 3,15 und 5,0 mm.

Zunächst erfolgt mit der Vibrationssiebmaschine eine Maschinensiebung mit einer Zeitdauer von 2 Minuten. Überschreitet der Rückstand auf einem Sieb 25 Gew.-% der Aufgabemenge, sind entsprechende Zwischensiebe zusätzlich einzusetzen und anschließend mit den betroffenen Siebeinsätzen erneut eine entsprechend verkürzte Maschinensiebung durchzuführen.

Danach ist für jeden Siebeinsatz einzeln, mit den größten Sieben beginnend, die Siebung von Hand nach DIN 66165 Teil 2, Abschnitt 6.1.1, abzuschließen.

Die Siebdauer ergibt sich jeweils nach DIN 66165 Teil 1, Abschnitt 4.3, Aufzählung a.

Abweichend von DIN 66165 Teil 1; Abschnitt 7 gilt als Analysenfehler der Siebungen, dass für jede Teilprobe die Differenz zwischen der Masse des Aufgabegutes und der Summe Massenanteile der Kornklassen $<0,4\%$ sein soll.

Die einzelnen Fraktionen sind bis zur Erstellung der Versuchsproben in verschlossenen Plastikflaschen aufzubewahren.

4.3 Erstellen der Versuchsproben

Die für den Tauversuch zu verwendenden 4 g-Taustoffproben werden entsprechend ihren bei der Siebanalyse ermittelten prozentualen Anteilen aus den angefallenen Kornfraktionen einzeln zusammengestellt und in verschlossenen Reagenzgläsern bis zum Aufstreuen auf die Eisplatten aufbewahrt. Je Prüfung werden 16 Versuchs- und 2 Reserveproben benötigt.

Für flüssige Taustoffe sind jeweils 4g in Injektionsspritzen zu füllen.

4.4 Eisplattenherstellung

In schrägwandige Plastikschalen (Höhe 100 mm) werden ca. 3,5 l Leitungswasser eingefüllt und bei -6°C ca. 72 Stunden lang eingefroren. Danach sind die so entstandenen „Plattenrohlinge“ mit einer Umschmelzvorrichtung auf die Versuchsform zu bringen. Die auf der porösen Plattenseite (Unterseite beim Gefrieren) ca. 4 mm tief eingeschmolzene Aufstreulfläche hat die Abmessungen von ca. 280x180 mm.

Die geformten Platten sind in schrägwandigen Plastikschalen (Höhe 40 mm) bis zum Versuchsbeginn aufzubewahren. Das Alter der Eisplatten soll 10 Tage nicht überschreiten.

5 Tauleistungsbestimmung

Die Klimakammer ist auf eine relative Luftfeuchte von 50-80% einzustellen.

Die Tauleistung ist bei 4 Messpunkten mit jeweils 4 Einzelwerten zu bestimmen:

-2°C Eisplattentemperatur mit einer Einwirkdauer von 10 und 60 min

-10°C Eisplattentemperatur mit einer Einwirkdauer von 10 und 60 min

Nach dem Formschmelzen sind die Eisplatten an die jeweilige Versuchstemperatur in ca. 20-40 Stunden anzugleichen. Desgleichen sind die hergestellten Versuchsproben einschließlich eventuell benötigter Reserveproben sowie alle verwendeten Gerätschaften zusammen mit den Eisplatten bei Versuchstemperatur zu lagern.

Die Eisplattentemperatur ist auf zwei Eisplatten zu messen und bis unmittelbar vor Versuchsbeginn kontinuierlich alle 10 min aufzuzeichnen. Erst wenn die Eisplattentemperatur im Mittel in einen Beharrungszustand eintritt, dürfen die Versuche begonnen werden. Die Eisplattentemperatur darf im Mittel nicht mehr als $\pm 0,2$ Kelvin von der Versuchstemperatur abweichen.

Die Versuche sind parallel auf jeweils 2 Eisplatten von 2 Laboranten durchzuführen.

Nach Ermittlung des Anfangsgewichtes der beiden Eisplatten erfolgt das möglichst gleichmäßig verteilte Aufbringen der Taustoffproben aus dem Reagenzglas bzw. aus der Injektionsspritze synchron von Hand innerhalb von ca. 15 Sekunden. Die Einwirkzeit beginnt mit dem Anfang des Aufstreuvorganges.

Nach Ablauf der Einwirkdauer sind die Platten innerhalb von 15 Sekunden in die Schleuderkäfige einer Zentrifuge zu geben. Die Platten sind in der Zentrifuge unmittelbar danach 45 Sekunden zu schleudern. Eventuell anhaftende Salzreste sind nach der Entnahme aus der Zentrifuge mit einer nicht zu harten Bürste zu entfernen, bevor das Endgewicht der Restplatte bestimmt wird.

6 Angabe des Ergebnisses

Die Differenz zwischen Anfangs- und Endgewicht entspricht der Menge des abgetauten Eises. Die Tauleistung für einen der 4 Messpunkte ergibt sich aus einem Viertel des arithmetischen Mittelwertes aus den auf 1 g Salz bezogenen 4 Einzelwerten. Vor der Mittelwertbildung sind die Einzelwerte auf ihre Verträglichkeit und auf Ausreißer entsprechend dem Merkblatt über die statistische Auswertung von Prüfergebnissen der FGSV zu prüfen.

Alle Teilergebnisse sind im Prüfbericht nach dem Anhang anzugeben.

7 Präzision des Verfahrens

Siehe Abschlußberichte BAST-AP 94651/05653

Anhang: Prüfbericht [fehlt hier]