

DIN EN 14702-3

ICS 13.030.20

**Charakterisierung von Schlämmen –
Absetzeigenschaften –
Teil 3: Bestimmung der Zonen-Absetzgeschwindigkeit (ZSV);
Deutsche Fassung EN 14702-3:2019**

Characterisation of sludges –
Settling properties –
Part 3: Determination of zone settling velocity (ZSV);
German version EN 14702-3:2019

Caractérisation des boues –
Propriétés de sédimentation –
Partie 3: Détermination de la vitesse du front de sédimentation (ZSV);
Version allemande EN 14702-3:2019

Gesamtumfang 28 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 14702-3:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 308 „Charakterisierung und Management von Schlamm“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Unterausschuss NA 119-01-03-04 UA „Schlamm und Sedimente“ des Arbeitsausschusses NA 119-01-03 AA „Wasseruntersuchung“ im DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW).

Bezeichnung des Verfahrens:

Bestimmung der Zonen-Absetzgeschwindigkeit (S 35)

Verfahren DIN EN 14702-3 — S 35

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

EN 14742	siehe	DIN EN 14742
EN 16323	siehe	DIN EN 16323

Es ist erforderlich, bei den Untersuchungen nach dieser Norm Fachleute oder Facheinrichtungen einzuschalten und bestehende Sicherheitsvorschriften zu beachten.

Bei Anwendung der Norm ist im Einzelfall je nach Aufgabenstellung zu prüfen, ob und inwieweit die Festlegung von zusätzlichen Randbedingungen erforderlich ist.

Die vorliegende Norm enthält das vom DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW) und von der Wasserchemischen Gesellschaft — Fachgruppe in der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) — gemeinsam erarbeitete Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung:

Bestimmung der Zonen-Absetzgeschwindigkeit (S 35).

Die als DIN-Normen veröffentlichten Deutschen Einheitsverfahren sind bei der Beuth Verlag GmbH einzeln oder zusammengefasst erhältlich. Außerdem werden die genormten Deutschen Einheitsverfahren in der Loseblattsammlung „Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung“ gemeinsam von der Beuth Verlag GmbH und der Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA publiziert.

Normen oder Norm-Entwürfe mit dem Gruppentitel „*Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung*“ sind in folgende Gebiete (Haupttitel) aufgeteilt:

Allgemeine Angaben (Gruppe A)

Sensorische Verfahren (Gruppe B)

Physikalische und physikalisch-chemische Kenngrößen (Gruppe C)

Anionen (Gruppe D)

Kationen (Gruppe E)

Gemeinsam erfassbare Stoffgruppen (Gruppe F)

Gasförmige Bestandteile (Gruppe G)

Summarische Wirkungs- und Stoffkenngrößen (Gruppe H)

Mikrobiologische Verfahren (Gruppe K)

Testverfahren mit Wasserorganismen (Gruppe L)

Biologisch-ökologische Gewässeruntersuchung (Gruppe M)

Einzelkomponenten (Gruppe P)

Schlamm und Sedimente (Gruppe S)

Suborganismische Testverfahren (Gruppe T)

Über die bisher erschienenen Teile dieser Normen gibt die Geschäftsstelle des Normenausschusses Wasserwesen (NAW) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Telefon 030 2601-2448, oder die Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin, Auskunft.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 14742, *Charakterisierung von Schlämmen — Laborverfahren zur chemischen Konditionierung*

DIN EN 16323, *Wörterbuch für Begriffe der Abwassertechnik*

Deutsche Fassung

Charakterisierung von Schlämmen —
Absetzeigenschaften —
Teil 3: Bestimmung der Zonen-Absetzgeschwindigkeit (ZSV)

Characterisation of sludges —
Settling properties —
Part 3: Determination of zone settling velocity (ZSV)

Caractérisation des boues —
Propriétés de sédimentation —
Partie 3: Détermination de la vitesse du front de
sédimentation (ZSV)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 14. Dezember 2018 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Kurzbeschreibung	7
5 Störungen	8
6 Ausrüstung	8
7 Durchführung	9
8 Angabe der Ergebnisse	11
9 Präzision	11
10 Prüfbericht	12
Anhang A (informativ) Absetzvorrichtung	13
Anhang B (informativ) Messung der Absetzgeschwindigkeit für verschiedene Fälle	14
B.1 Messung der Absetzgeschwindigkeit durch Messen der Lage der Grenzfläche zwischen Überstandswasser und abgesetzten Partikel	14
B.2 Messung der Absetzgeschwindigkeit ohne Vorliegen einer Grenzfläche	15
Anhang C (informativ) Bestimmung der theoretischen Fläche des Eindickers nach dem Verfahren von Talmage und Fitch	17
Anhang D (informativ) Ergebnisse von Validierungsuntersuchungen zur Zonen- Absetzgeschwindigkeit (ZSV) und zum Kompressionspunkt	18
Literaturhinweise	24

Bilder

Bild 1 — Kompressionspunkt (5) in einer Sedimentation unter Einwirkung der Schwerkraft (1) klare Flüssigkeit, (2) gleichmäßige Konzentration (3) sich verdichtende Partikel, (4) abschließende Ablagerung der Partikel	7
Bild 2 — Kompressionspunkt (1).....	11
Bild A.1 — Schematische Darstellung einer Absetzvorrichtung.....	13
Bild B.1 — Bildung einer Grenzfläche zu Beginn der Prüfung.....	14
Bild B.2 — Bildung einer Grenzfläche nach einer Latenzzeit (Induktionszeit).....	14
Bild B.3 — Partikelwachstum aufgrund einer Agglomeration, bei der die Dichte geringer als bei einzelnen Partikeln sein könnte	15
Bild B.4 — Kurven mit jeweils gleichem prozentualen Anteil entfernter Feststoffe.....	15
Bild B.5 — Ertrag entfernter Feststoffe (R) über die Sinkzeit bei einer bestimmten Probenahmehöhe (H_4)	16
Bild C.1 — Grafisches Verfahren nach Talmage und Fitch	17

Tabellen

Tabelle D.1 — Messwerte für die Absetzgeschwindigkeit (m/h)	20
Tabelle D.2 — Wiederholstandardabweichung s_r für die Zonen-Absetzgeschwindigkeit.....	21
Tabelle D.3 — Vergleichstandardabweichung s_R für die Zonen-Absetzgeschwindigkeit.....	21
Tabelle D.4 — Messwerte für den Kompressionspunkt (% der Anfangshöhe).....	22
Tabelle D.5 — Wiederholstandardabweichung s_r für den Kompressionspunkt.....	23
Tabelle D.6 — Vergleichstandardabweichung s_R für den Kompressionspunkt	23

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 14702-3:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 308 „Charakterisierung und Management von Schlamm“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis August 2019, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis August 2019 zurückgezogen werden.

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

Die Normenreihe EN 14702 besteht aus den folgenden Teilen:

- *Charakterisierung von Schlämmen — Absetzeigenschaften — Teil 1: Bestimmung der Absetzbarkeit (Bestimmung des Schlammvolumens und des Schlammvolumenindexes);*
- *Charakterisierung von Schlämmen — Absetzeigenschaften — Teil 2: Bestimmung der Eindickbarkeit;*
- *Charakterisierung von Schlämmen — Absetzeigenschaften — Teil 3: Bestimmung der Zonen-Absetzgeschwindigkeit (ZSV).*

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

In Kläranlagen tritt Schlammeindickung in den unteren Bereichen von Klärbecken und in separaten Eindickungsbecken auf. Aufgrund der großen Vielfalt von Schlammabsetzeigenschaften beruhen die Gestaltungskriterien für diese Prozesse meist auf Chargen-Eindickungsprüfungen.

Eine Reihe von Parametern wurde entwickelt, um ein quantitatives Maß für die Absetzbarkeit von Schlamm zu erhalten. All diese Prüfungen beruhen auf einem von zwei grundsätzlichen Ansätzen.

Der erste Ansatz nutzt das Schlammvolumen, das nach einer festgelegten Absetzdauer eingenommen wird. Bei diesem Ansatz werden Laborprüfungen [1], [2] durchgeführt, bei denen Schlamm in einem kleinen Messzylinder ohne Rühren (Schlammindex, SVI, en: Sludge Volume Index) oder unter Rühren (Rührschlammindex, SSVI, en: Stirred Sludge Volume Index) eindicken gelassen wird, und der Schlammvolumenanteil beurteilt und aufgezeichnet wird. Diese Charakterisierungsprüfungen sind leicht durchzuführen, und sie finden verbreitet Anwendung bei der Routine-Prozesssteuerung zum Vergleich der Schlammqualität in Absetzbecken oder bei Wissenschaftlern, die versucht haben, diese Indizes mit der Absetzgeschwindigkeit zu korrelieren und die Konstruktion von Eindickern und Absetzbecken zu unterstützen [3]. Die Anwendung dieser Indizes für die Größenbemessung/Optimierung von Absetzbecken und statischen Eindickern sollte mit Vorsicht erfolgen, da sie durch Laborartefakte (Channelling- und Überbrückungseffekte, Verwirbelungen durch das Befüllen, geringe Tiefe durch die teilweise Unterstützung durch die Feststoffe vom Boden des Gefäßes, Auswirkung des Rührens auf den Schlamm) beeinflusst werden [4].

Der zweite Ansatz nutzt die Absetzgeschwindigkeit der Grenzfläche zwischen Feststoff und Flüssigkeit des Schlamms bei dessen Anfangskonzentration, die aus dem linearen Anteil der sich ergebenden Kurve berechnet wird. Dieser Parameter sollte in Säulen mit großem Durchmesser gemessen werden, deren Tiefe in derselben Größenordnung liegt wie bei industriellen Eindickern. Durch Verfolgen der Grenzfläche zwischen der festen und der flüssigen Phase wird die Bestimmung der (Zonen-)Absetz- (oder Sedimentations-)geschwindigkeit (SV) des Schlamms (anfängliche Steigung der Kurve) und des Kompressionspunktes (Schnittpunkt der linearen Sedimentationszone und der asymptotisch abfallenden Zone) ermöglicht. Die Anwendung der Daten der Sedimentationskurve nach dem Kompressionspunkt ermöglicht die Berechnung der erforderlichen Zeit und der theoretischen Eindickerfläche, damit die gewünschte Konzentration der Ablagerungen erreicht wird [5].

Die Sedimentationsgeschwindigkeit und der Kompressionspunkt sind grundlegende Parameter für die Größenbemessung von Absetzbecken/statischen Eindickern [6], die direkt mit Beobachtungen verknüpft sind, die bei den industriellen Geräten auftreten. Durch diese Messung kann der Einfluss der chemischen Konditionierung des Schlamms auf die Größe und Konstruktion des Eindickers oder auf die Prozessproduktivität beurteilt werden. Ein gut dimensioniertes/dimensionierter Absetzbecken/Eindicker ermöglicht die weitere Schlammbehandlung bei geringsten Kosten durch die Verringerung seines Volumens.