

DIN EN 14702-3



ICS 13.030.20

Einsprüche bis 2018-01-17

Entwurf

**Charakterisierung von Schlämmen –
Absetzeigenschaften –
Teil 3: Bestimmung der Sinkgeschwindigkeit;
Deutsche und Englische Fassung prEN 14702-3:2017**

Characterization and management of sludge –
Determination of settling properties –
Part 3: Determination of zone settling velocity (ZSV);
German and English version prEN 14702-3:2017

Caractérisation et management des boues –
Détermination des propriétés de sédimentation –
Partie 3: Détermination de la vitesse de sédimentation;
Version allemande et anglaise prEN 14702-3:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-11-17 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an naw@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 45 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 14702-3:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 308 „Charakterisierung und Management von Schlamm“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR 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).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

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

ISO 5725-2 siehe DIN ISO 5725-2

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 5725-2, *Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen — Teil 2: Grundlegende Methode für Ermittlung der Wiederhol- und Vergleichpräzision eines vereinheitlichten Messverfahrens*

Charakterisierung von Schlämmen — Absetzeigenschaften — Teil 3: Bestimmung der Sinkgeschwindigkeit

*Caractérisation et management des boues — Détermination des propriétés de sédimentation — Partie 3 :
Détermination de la vitesse de sédimentation*

*Characterization and management of sludge — Determination of settling properties — Part 3: Determination of
zone settling velocity (ZSV)*

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.8l

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Grundlage des Verfahrens	6
5 Störungen	7
6 Ausrüstung	7
7 Durchführung	8
8 Angabe der Ergebnisse	9
9 Präzision	10
10 Prüfbericht	10
Anhang A (informativ) Absetzvorrichtung	11
Anhang B (informativ) Messung der Sinkgeschwindigkeit für verschiedene Fälle	12
B.1 Messung der Sinkgeschwindigkeit durch Messen der Lage der Grenzfläche zwischen Überstandswasser und Ablagerungen	12
B.2 Messung der Sinkgeschwindigkeit ohne Vorliegen einer Grenzfläche	13
Anhang C (informativ) Bestimmung der theoretischen Fläche des Eindickers nach dem Verfahren von Talmage und Fitch	15
Anhang D (informativ) Ergebnisse von Validierungsuntersuchungen zur Zonen-Sinkgeschwindigkeit (ZSV) und zum Kompressionspunkt	16
Literaturhinweise	22

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 14702-3:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 308 „Charakterisierung und Management von Schlamm“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Die Normenreihe EN 14702, *Charakterisierung von Schlämmen — Absetzeigenschaften*, besteht aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: *Bestimmung der Absetzbarkeit (Bestimmung des Schlammvolumens und des Schlammvolumenindexes)*
- Teil 2: *Bestimmung der Eindickbarkeit*
- Teil 3: *Bestimmung der Sinkgeschwindigkeit*

Einleitung

In Kläranlagen tritt Schlammeindickung in den unteren Bereichen von Klärbecken und in separaten Eindickungsbecken auf. Aufgrund der großen Vielfalt von Schlammabsetzeigenschaften sollten sowohl Nachklärbecken als auch Eindicker möglichst auf der Grundlage von Daten einer Versuchsanlage konstruiert werden. Durchlauf-Versuchsanlagen sind teuer und schwer zu betreiben, so dass die Konstruktionskriterien für den Prozess meist auf Chargen-Eindickungsprüfungen beruhen.

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] und [2] durchgeführt, bei denen Schlamm in einem kleinen Messzylinder ohne Rühren (Schlammvolumenindex, 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 durch Wissenschaftler, die versucht haben, diese Indizes mit der Absetzgeschwindigkeit zu korrelieren und die Konstruktion von Eindickern zu unterstützen [3]. Die Anwendung dieser Indizes für die Größenbemessung/Optimierung von Abklärgefäßen und statischen Eindickern sollte mit Vorsicht erfolgen, da sie durch Laborartefakte (Channeling- 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 Sinkgeschwindigkeit 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-)Sink- (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 Abklärgefäßen/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 Abklärgefäß/Eindicker ermöglicht die weitere Schlammbehandlung bei geringsten Kosten durch die Verringerung seines Volumens.

1 Anwendungsbereich

Dieser Europäische Norm-Entwurf legt ein Verfahren zur Bestimmung der Zonen-Sinkgeschwindigkeit (ZSV) und des Kompressionspunktes fest.

Dieser Europäische Norm-Entwurf gilt für Schlamm und Schlammsuspensionen aus den folgenden Bereichen:

- Behandlung von Regenwasser;
- Kanalisationssysteme für kommunales Abwasser;
- Anlagen für die Behandlung von kommunalem Abwasser;
- Anlagen für die Behandlung von industriellem Abwasser, die auf ähnliche Weise erfolgt wie die von kommunalem Abwasser (wie in Richtlinie 91/271/EWG festgelegt);
- Aufbereitungsanlagen für die Wasserversorgung.

Dieses Verfahren ist auch auf Schlamm und Schlammsuspensionen anderer Herkunft anwendbar.

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).

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

EN 16323, *Wörterbuch für Begriffe der Abwassertechnik*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 16323 und die folgenden Begriffe.

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

- IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Absetzbarkeit

Fähigkeit der Feststoffe im Schlamm zur Trennung vom Wasser durch Sedimentation unter der Einwirkung der Schwerkraft

3.2

Zonen-Sink- (oder Sedimentations-)geschwindigkeit

ZSV

(en: zone settling (or sedimenation) velocity)

vertikale Strecke, die von einer Gruppe von Partikeln je Zeiteinheit zurückgelegt wird

3.3

Kompressionspunkt

kritischer Zeitpunkt bei einer Sedimentation unter Einwirkung der Schwerkraft, an dem der Schlamm in der Eindickzone beginnt, sich zu verdichten

3.4

theoretische Eindickerfläche

Fläche je Feststoff- und Zeiteinheit, die erforderlich ist, um Schlamm nach einem vorgegebenen Faktor zu konzentrieren

4 Grundlage des Verfahrens

Der Grundsatz der Messung besteht darin, den Schlamm in einen vertikalen Zylinder einzuleiten und die Grenzfläche zwischen dem freien Überstandswasser und der konzentrierten Ablagerung gegenüber der Zeit zu verfolgen.

Das Einleiten einer Suspension unter Vakuum ist für Schlammflocken gut geeignet, weil dadurch die Scherwirkung und folglich der Bruch der Flocken begrenzt wird.

Die Zonen-Sinkgeschwindigkeit (ZSV) ist durch die Steigung des linearen Teils der Grenzflächenhöhe/Zeit-Kurve gegeben. Die ZSV verringert sich mit zunehmender Feststoffkonzentration. Die Zonen-Absetzkurve umfasst zwei Phasen: einen Zeitraum mit konstanter Geschwindigkeit, in dem die Grenzflächenhöhe/Zeit-Kurve eine lineare Funktion ist, und einen Verdichtungszeitraum, in dem die grafische Darstellung der Grenzfläche gekrümmt verläuft (die entsprechende Absetzgeschwindigkeit ist eine Variable und ist im Allgemeinen niedriger als die anfängliche Zonen-Sinkgeschwindigkeit).

Die Grenzflächenhöhe/Zeit-Kurve ergibt nicht nur die Zonen-Sinkgeschwindigkeit, sondern auch den Kompressionspunkt durch die in Bild 1 dargestellte grafische Konstruktion sowie die theoretische Oberflächeneinheit (Anhang A).

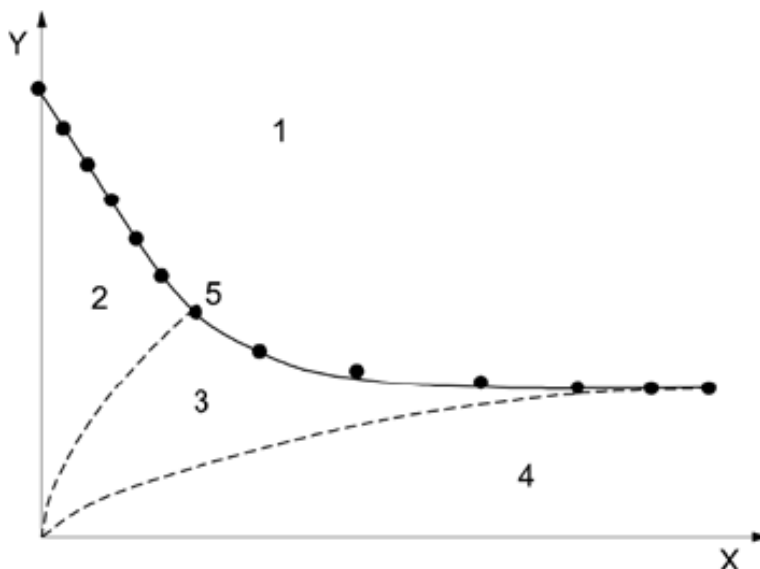


Bild 1 — Kompressionspunkt in einer Sedimentation unter Einwirkung der Schwerkraft
(1) klare Flüssigkeit, (2) gleichmäßige Konzentration (3) sich verdichtendes Sediment,
(4) Ablagerung des Sediments

5 Störungen

Beim Beobachten der Grenzflächenhöhe gegenüber der Zeit gibt es am Anfang gewöhnlich eine Induktionszeit, die vom linearen Anteil des Absetzens gefolgt wird, was als charakteristisch für die anfängliche Feststoffkonzentration in der Säule erachtet wird. Das wird auf die Bildung der Feststoffstruktur zurückgeführt, die für das Absinken am geeignetsten ist.

Die Sinkgeschwindigkeit einer flockigen Suspension hängt von den Bedingungen ab, unter denen die Aggregate gebildet wurden. Der Flockungsschritt ist nach EN 14742 durchzuführen.

Das Absinken von Partikeln in einem Fluid findet im Allgemeinen in einem Behälter mit begrenzten Abmessungen statt, von dem erwartet werden könnte, dass er sich auf die Sinkgeschwindigkeit auswirkt. Die Auswirkung muss in Bezug zur Größe der Feststoffe im Verhältnis zur Größe des Behälters d/D gebracht werden, und ist wahrscheinlich für verdünnte Systeme maßgebender, bei denen hydrodynamische Wechselwirkungen zwischen den Partikeln und zwischen den Partikeln und der Behälterwand in derselben Größenordnung liegen könnten. Der Durchmesser sollte wesentlich größer als der Partikeldurchmesser sein, im Allgemeinen mindestens 4 bis 5 Größenordnungen größer.

6 Ausrüstung

Ein Beispiel für das geforderte Gerät ist in Anhang A dargestellt. Es enthält die folgenden Elemente:

6.1 Speicherbehälter/Flockungsgefäß.

Der Speicherbehälter/das Flockungsgefäß wird zur Aufnahme des Schlammes und Flockung nach EN 14742 verwendet.

Ein Beispiel für geeignete Abmessungen ist:

- Höhe: 40 cm bis 44 cm;
- Durchmesser: 25 cm bis 26 cm;
- Abflussrohr am Boden des Gefäßes, am Mittelpunkt, Minstdurchmesser: 25 mm.

6.2 Rührwerk.

Ein mechanisches Rührwerk mit drei oder vier horizontalen, rechtwinklig zur Achse angeordneten Blättern, wird so in den Speicherbehälter eingesetzt, dass die Änderung und Steuerung der Mischdrehzahl ermöglicht wird.

ANMERKUNG Bei beträchtlichen Schlamm-Volumina könnte ein Rührer mit 3 oder 4 abgestuften PVC-Blättern (15 cm bis 20 cm × 3 cm × 0,5 cm) verwendet werden, bei dem der Abstand zwischen den einzelnen Blättern 10 cm beträgt.

6.3 Zulauf-/Ablasseventil.

6.4 Messzelle.

Glas- oder Plexiglas-Säule.

Innendurchmesser: 9 cm bis 10 cm

Höhe: 120 cm zur Bestimmung der Sinkgeschwindigkeit, 220 cm zur Bestimmung der Schlammeindickungskinetik (nach dem Kompressionspunkt)

Der Zylinder könnte aus einem oder mehreren Segmenten bestehen, die mittels Verbindungsstücken zusammengefügt werden. Er wird mit PVC-Flanschen verschlossen, die über Öffnungen verfügen. Es wird empfohlen, verschiedene Probenahmeventile in einem Abstand von 20 cm zwischen den einzelnen Ventilen einzusetzen (das letzte Ventil in einem Abstand zwischen 100 mm bis 120 mm vom Boden der Säule), um die Rückgewinnung der verschiedenen Phasen (Ablagerungen und Überstandswasser) am Ende der Prüfung zu erleichtern.

- Unterer Flansch: mittige Öffnung, mit Zufuhrleitung (Durchmesser etwa 6 mm) für die Zufuhr der Flüssigkeit;
- oberer Flansch: mittige Öffnung, mit Zufuhrleitung (Durchmesser etwa 6 mm) für die Herstellung des Vakuums.

Ein Pegelmesser, der auf den Zylinder aufgesetzt wird, ermöglicht die Messung des Pegels der Grenzfläche.

Das Totvolumen zwischen dem Pegel Null und dem Entwässerungsflügel.

6.5 Vakuumpumpe.

Diese ermöglicht das Befüllen der Säule bis zur geforderten Höhe in einer Zeit unter 1 min.

6.6 Vakuumfalle.

6.7 Lüftungsventil.

6.8 Zeitmessgerät.

7 Durchführung

7.1 Das Schlammvolumen (Mindestvolumen: 10 l) wird in den Speicherbehälter (6.1) gegeben, das Rührwerk (6.2) wird angeschaltet, indem die Mischdrehzahl so eingestellt wird, dass eine gute Homogenisierung ohne Änderung der Partikelgröße sichergestellt ist.

Wenn für die Prüfung die Verwendung von Konditionierern erforderlich ist, sind diese nach EN 14742 dem Speicherbehälter beizufügen.

7.2 Die Verbindung zwischen der Vakuumpumpe, der Vakuumfalle und dem Säulenkopf sowie das Vakuum werden nach dem Starten der Pumpe geprüft.

7.3 Nach der Homogenisierung der Probe und/oder Koagulierungs-/Flockungsschritten wird das Zulaufventil (6.3) geöffnet, die Vakuumpumpe (6.5) wird angeschaltet, der Schlamm wird in der Säule (6.4) bis zum geforderten Niveau (100 cm oder 200 cm) steigen gelassen, und anschließend wird das Zulaufventil (6.3) geschlossen.

7.4 Innerhalb kurzer Zeit wird das 3-Wege-Zulaufventil (6.3) geöffnet/geschlossen, wobei eine oder zwei große Luftblase(n) hereingelassen werden, so dass die Probenhomogenisierung der Probe in der Säule zunimmt. Sobald die Blasen das Oberflächenniveau erreichen (in etwa 1 min) wird ein Zeitmessgerät angeschaltet (6.8). Die Vakuumpumpe wird angehalten und die Säule wird durch Öffnen des Lüftungsventils (6.7) zur Atmosphäre hin geöffnet.

7.5 Die Höhe der Grenzfläche zwischen Ablagerungen und klarem Überstandswasser wird gegenüber der Zeit aufgezeichnet, und die Häufigkeit der Datenaufzeichnung ist von der Schlamm-Absetzgeschwindigkeit abhängig.

Es wird empfohlen, Daten mindestens jede Minute während der ersten 5 Minuten, dann alle 5 min bis zum Ablauf von 15 min, dann alle 15 min bis zum Ablauf von 1 h und dann alle 30 min bis zum Ablauf von 2 h aufzuzeichnen. Wenn die Sedimentation langsam erfolgt, kann die Aufzeichnung über 2 h hinaus fortgesetzt werden.

ANMERKUNG 1 Für die Schlammeindickungs-Kinetik (nach dem Kompressionspunkt) wird die Prüfung angehalten, wenn sich die Höhe der Grenzfläche stabilisiert hat (Schwankung der Grenzflächenhöhe < 5 % nach 1 h).

ANMERKUNG 2 Wenn sich keine Grenzfläche bildet, siehe Anhang B.

7.6 Das Überstandswasser wird mit dem nächstliegenden Probenahmeventil aus der Grenzfläche zurückgewonnen. Die Ablagerung wird durch Öffnen des Ablassventils gewonnen. Falls Überstandswasser mit Ablagerungen gewonnen wird, wird das Gemisch in einen Imhofftrichter gegossen und das Volumen der Ablagerungen genau bestimmt. Das Überstandswasser und die Ablagerungen werden getrennt gewonnen und die trockenen Feststoffe in der Ablagerung werden gemessen.

Die Normtemperaturbedingung für die Prüfung muss $(20 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$ sein. Wird eine andere Temperatur angewendet, so ist diese in den Prüfbericht aufzunehmen.

8 Angabe der Ergebnisse

Die Zonen-Sinkgeschwindigkeit wird durch die Steigung des linearen Teils der Kurve der Grenzflächenhöhe über der Zeit gemessen. In Anhang B werden verschiedene Fälle der Messung der Steigung vorgestellt, einschließlich eines Falls, in dem es keine Grenzfläche gibt.

Der Kompressionspunkt wird durch den Schnittpunkt der Sedimentationskurve mit der Halbierenden der zwei linearen Teile der Sedimentationskurve bestimmt.

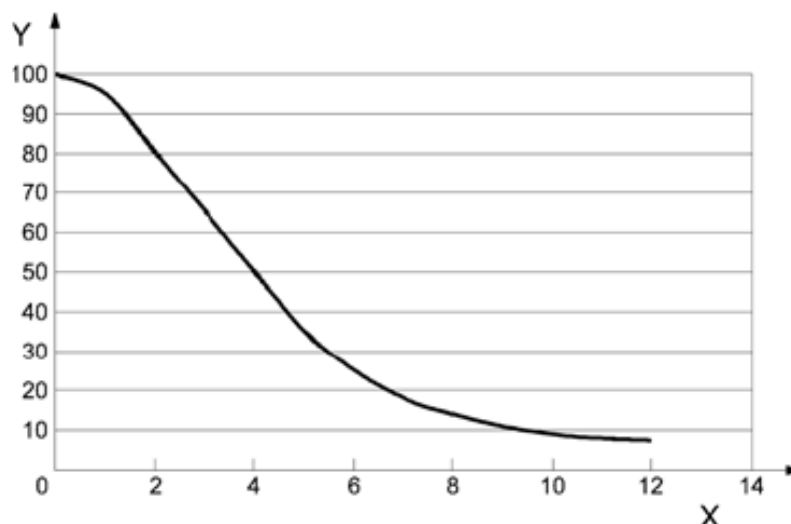


Bild 2 — Kompressionspunkt

In Anhang C wird ein geometrisches Konstruktionsverfahren vorgestellt, das von Talmage und Fitch [3] für die Anwendung einer Einzelchargen-Sedimentationskurve zur Feststellung der Fläche entwickelt wurde, die für eine willkürlich gewählte geschwindigkeitsbegrenzende Schicht erforderlich ist.

9 Präzision

Ergebnisse von Validierungsuntersuchungen sind in Anhang D zusammengefasst.

Die mittleren Messwerte der Zonen-Sinkgeschwindigkeit betrugen 5,59 m/h für Kaolin-Schlamm bei einer Feststoffkonzentration von 30 g/l (Schlamm A), 12,93 m/h für Wasserwerksschlamm bei einer Feststoffkonzentration von 0,41 g/l (Schlamm B) und 1,08 m/h für anorganischen Schlamm bei einer Feststoffkonzentration von 80 g/l (Schlamm C).

Die Wiederholstandardabweichung lag im Bereich von 2,169 % für Schlamm C bis 11,760 % für Schlamm B. Als Mittelwert ergab sich 5,912 %.

Die Vergleichstandardabweichung lag im Bereich von 4,855 % für Schlamm C bis 15,862 % für Schlamm B. Als Mittelwert ergab sich 10,587 %.

Bezüglich des Kompressionspunktes betrugen die mittleren Messwerte 0,260 % für Kaolin-Schlamm bei einer Feststoffkonzentration von 30 g/l (Schlamm A), 0,094 % für Wasserwerksschlamm bei einer Feststoffkonzentration von 0,41 g/l (Schlamm B) und 0,190 % für anorganischen Schlamm bei einer Feststoffkonzentration von 80 g/l (Schlamm C).

Die Wiederholstandardabweichung lag im Bereich von 3,099 % für Schlamm C bis 9,144 % für Schlamm B. Als Mittelwert ergab sich 5,308 %.

Die Vergleichstandardabweichung lag im Bereich von 9,774 % für Schlamm A bis 18,088 % für Schlamm B. Als Mittelwert ergab sich 12,580 %.

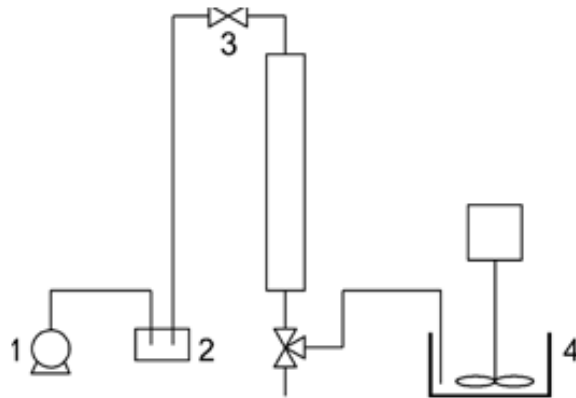
10 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss mindestens die folgenden Angaben enthalten:

- a) Verweisung auf dieses Dokument;
- b) sämtliche Angaben, die für die vollständige Identifizierung der Schlammprobe erforderlich sind;
- c) Einzelheiten zur Probenvorbereitung, (z. B. Verdünnung, Flockungsbedingungen, Temperatur usw.);
- d) Ergebnisse der Berechnungen nach Abschnitt 8;
- e) alle Einzelheiten, die nicht in diesem Dokument festgelegt sind oder die freigestellt sind, sowie jegliche weiteren Faktoren, die die Ergebnisse beeinflusst haben könnten.

Anhang A (informativ)

Absetzvorrichtung



Legende

- 1 Vakuumpumpe
- 2 Vakuumfalle
- 3 Lüftungsventil
- 4 Becken mit Rührwerk
- 5 Absetzsäule
- 6 Zulaufventil

Bild A.1 — Schematische Darstellung einer Absetzvorrichtung

Anhang B (informativ)

Messung der Sinkgeschwindigkeit für verschiedene Fälle

B.1 Messung der Sinkgeschwindigkeit durch Messen der Lage der Grenzfläche zwischen Überstandswasser und Ablagerungen

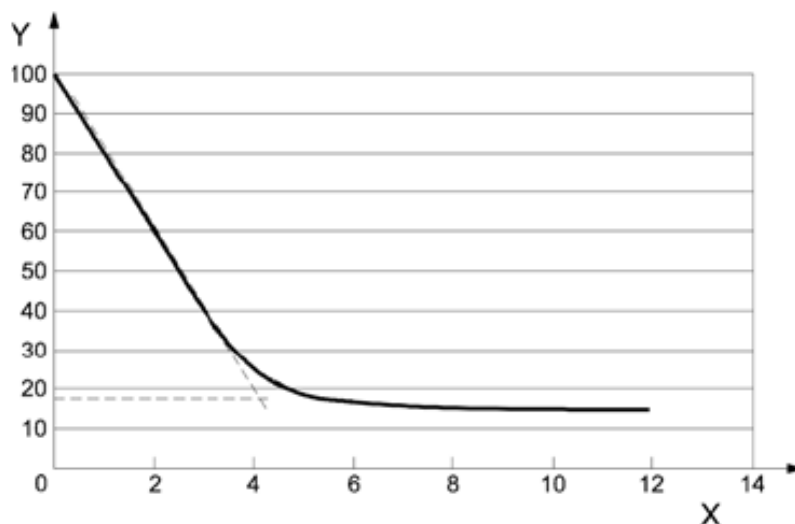


Bild B.1 — Bildung einer Grenzfläche zu Beginn der Prüfung

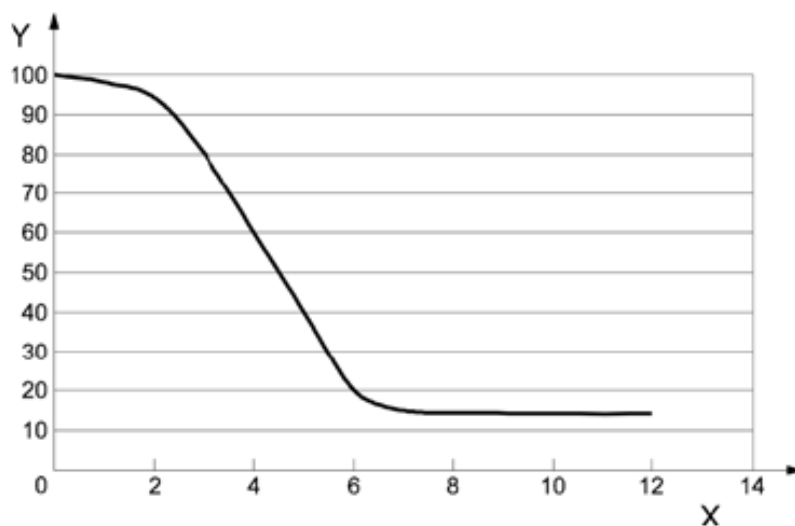


Bild B.2 — Bildung einer Grenzfläche nach einer Latenzzeit (Induktionszeit)