

DIN EN 1302



ICS 71.100.80

Entwurf

Einsprüche bis 2023-07-12

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 1302:1999-08 und
DIN EN 1302

Berichtigung 1:2003-04

**Produkte zur Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch –
Flockungsmittel auf Aluminiumbasis –
Analytische Methoden;
Deutsche und Englische Fassung prEN 1302:2023**

Chemicals used for treatment of water intended for human consumption –
Aluminium-based coagulants –
Analytical methods;
German and English version prEN 1302:2023

Produits chimiques utilisés pour le traitement de l'eau destinée à la consommation
humaine –
Coagulants à base d'aluminium –
Méthodes d'analyse;
Version allemande et anglaise prEN 1302:2023

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-05-12 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 oder Am DIN-Platz, 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 120 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1302:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 164 „Wasserversorgung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 119-07-13 AA „Aufbereitungsstoffe und -anlagen“ 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 Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 5725-2 siehe DIN ISO 5725-2

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 EN 1302:1999-08 und DIN EN 1302 Berichtigung 1:2003-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Ersetzen der zurückgezogenen Aluminiumproduktnormen EN 881 und EN 883 durch EN 17034;
- b) Ersetzen der zurückgezogenen Quecksilberanalysenorm ISO 5666-1:1983 durch ISO 12846:2012;
- c) Streichung der zurückgezogenen Norm ISO 6382:1981. Da es keinen Ersatz gab, wurde die auf dieser Norm basierende Analyseverfahren für den Siliziumgehalt entfernt;
- d) Streichung von Routinemethoden für die Bestimmung von Arsen. Methode: Spektrophotometrische Silberdiethyldithiocarbamat-Methode auf der Grundlage der Norm ISO 6595:1982, da diese Norm ersatzlos gestrichen wurde;
- e) Abschaffung der Routinemethoden für die Bestimmung von Eisen. Methode: Spektralphotometrische 1,10-Phenanthrolin-Methode auf der Grundlage der Norm ISO 6685:1982, da diese Norm ersatzlos gestrichen wurde;
- f) Streichung einer Methode zur Bestimmung von Eisen (gesamt und Fe^{2+}) (volumetrische Methode), da die Norm EN 5790 ersatzlos gestrichen wurde. Außerdem verwendet die Methode Kaliumdichromat, und es gibt andere Optionen für die Eisenbestimmung;
- g) die Titel der Abschnitte wurden aktualisiert, um der Form der CEN-Norm zu entsprechen;
- h) Tabelle 1 und Tabelle 2 wurden aktualisiert, um den in der Norm verfügbaren Analysemethoden zu entsprechen.

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

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

– *Entwurf* –

E DIN EN 1302:2023-06

– Leerseite –

**Produkte zur Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch –
Flockungsmittel auf Aluminiumbasis – Analytische Methoden**

Chemicals used for treatment of water intended for human consumption – Aluminium-based coagulants –
Analytical methods

Produits chimiques utilisés pour le traitement de l'eau destinée à la consommation humaine – Coagulants à
base d'aluminium – Méthodes d'analyse

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Analysemethoden	8
5 Probenahme	11
6 Angabe der Ergebnisse	12
6.1 Aluminiumgehalt	12
6.2 Eisen	12
6.3 Natrium, Calcium, Chlorid, Sulfat und Silikat	12
6.4 Freie Säure	12
6.5 Basizität	12
6.6 Unlösliche Substanzen	12
6.7 Chemische Parameter	12
6.8 Wiederholbarkeit	12
Anhang A (normativ) Analyse des Aluminiumgehalts	13
A.1 Bestimmung des Aluminiumgehalts (komplexometrische Titration mit EDTA)	13
A.1.1 Allgemeines	13
A.1.2 Prinzip	13
A.1.3 Reagenzien	13
A.1.4 Geräte	14
A.1.5 Durchführung	14
A.1.6 Angabe der Ergebnisse	15
A.2 Bestimmung des Aluminium- und Natriumgehalts in Natriumaluminat	16
A.2.1 Allgemeines	16
A.2.2 Prinzip	16
A.2.3 Reagenzien	17
A.2.4 Geräte	17
A.2.5 Durchführung	17
A.2.6 Berechnung und Darstellung der Ergebnisse	18
Anhang B (normativ) Analyse der chemischen Parameter und Verunreinigungen	19
B.1 Bestimmung des Chloridgehalts (potentiometrische Methode)	19
B.1.1 Allgemeines	19
B.1.2 Prinzip	19
B.1.3 Reagenzien	19
B.1.4 Geräte	19
B.1.5 Durchführung	19
B.1.6 Angabe der Ergebnisse	20
B.2 Bestimmung des Sulfatgehalts (Gravimetrische Methode)	20
B.2.1 Allgemeines	20
B.2.2 Prinzip	21
B.2.3 Reagenzien	21
B.2.4 Geräte	21
B.2.5 Durchführung	21
B.2.6 Angabe der Ergebnisse	22
B.3 Bestimmung des Silikatgehalts (Spektrometrie von reduziertem Molybdosilikat)	22
B.3.1 Allgemeines	22
B.3.2 Prinzip	22
B.3.3 Reagenzien	23
B.3.4 Geräte	23
B.3.5 Durchführung	23

B.3.6	Angabe der Ergebnisse	24
B.4	Bestimmung der freien Acidität (titrimetrische Methode)	24
B.4.1	Allgemeines	24
B.4.2	Prinzip	24
B.4.3	Reagenzien	24
B.4.4	Geräte	25
B.4.5	Durchführung	25
B.4.6	Angabe der Ergebnisse	26
B.5	Bestimmung der Basizität (titrimetrische Methode mit Oxalat)	27
B.5.1	Allgemeines	27
B.5.2	Prinzip	27
B.5.3	Reagenzien	27
B.5.4	Geräte	27
B.5.5	Durchführung	28
B.5.6	Angabe der Ergebnisse	29
B.6	Bestimmung der Basizität (Titrimetrische Methode mit Kaliumfluorid)	29
B.6.1	Allgemeines	29
B.6.2	Prinzip	29
B.6.3	Reagenzien	30
B.6.4	Geräte	30
B.6.5	Durchführung	30
B.6.6	Angabe der Ergebnisse	31
B.7	Bestimmung unlöslicher Substanzen (Gravimetrie)	32
B.7.1	Allgemeines	32
B.7.2	Prinzip	32
B.7.3	Reagenzien	32
B.7.4	Geräte	32
B.7.5	Durchführung	33
B.7.6	Angabe der Ergebnisse	33
B.8	Bestimmung des Gehalts an Arsen (As), Cadmium (Cd), Chrom (Cr), Nickel (Ni), Blei (Pb), Antimon (Sb), Selen (Se), Eisen (Fe), Silizium (Si), Natrium (Na) und Calcium (Ca) (Induktiv gekoppelte Plasma-/optische Emissionsspektrometrie (ICP-OES))	34
B.8.1	Allgemeines	34
B.8.2	Prinzip	34
B.8.3	Reagenzien	34
B.8.4	Geräte	34
B.8.5	Durchführung	35
B.9	Bestimmung des Quecksilbergehalts (Atom-Fluoreszenzspektrometrie, AFS)	36
B.9.1	Allgemeines	36
B.9.2	Prinzip	36
B.9.3	Reagenzien	36
B.9.4	Geräte	37
B.9.5	Durchführung	37
B.10	Bestimmung von Quecksilber (Kaltdampf-AAS-Verfahren)	38
B.10.1	Allgemeines	38
B.10.2	Prinzip	38
B.10.3	Reagenzien	38
B.10.4	Geräte	39
B.10.5	Durchführung	39
B.10.6	Angabe der Ergebnisse	40
Anhang C (informativ) Routinemethode		41
C.1	Allgemeines	41
C.2	Verfahren für Nichtaluminiummetalle	41
C.3	Bestimmung des Gehalts an Arsen (As), Antimon (Sb), Selen (Se), Cadmium (Cd) und Blei (Pb) (Induktiv gekoppelte Plasma-/Massenspektrometrie (ICP-MS))	41
C.3.1	Allgemeines	41
C.3.2	Prinzip	42

C.3.3	Reagenzien	42
C.3.4	Geräte	42
C.3.5	Durchführung	42
C.4	Bestimmung des Eisengehalts (Atom-Absorptionsspektrometrie AAS)	44
C.4.1	Allgemeines	44
C.4.2	Prinzip	44
C.4.3	Reagenzien	44
C.4.4	Geräte	44
C.4.5	Durchführung	45
C.4.6	Angabe der Ergebnisse	47
C.5	Bestimmung des Natriumgehalts (Atom-Absorptionsspektrometrie)	47
C.5.1	Allgemeines	47
C.5.2	Prinzip	47
C.5.3	Reagenzien	47
C.5.4	Geräte	48
C.5.5	Durchführung	48
C.6	Bestimmung des Calciumgehalts (Atom-Absorptionsmethode)	51
C.6.1	Allgemeines	51
C.6.2	Prinzip	51
C.6.3	Reagenzien	51
C.6.4	Geräte	51
C.6.5	Durchführung	51
C.6.6	Angabe der Ergebnisse	54
C.7	Bestimmung der relativen Basizität (rechnerische Methode)	54
C.7.1	Allgemeines	54
C.7.2	Prinzip	54
C.7.3	Durchführung	55
C.7.4	Angabe der Ergebnisse	55
C.7.5	Rechnerisch ermittelte relative Basizität	56
C.8	Bestimmung des Aluminiumgehalts (komplexometrische Methode mit CDTA nach dem Abscheiden von Eisen)	56
C.8.1	Allgemeines	56
C.8.2	Prinzip	56
C.8.3	Reagenzien	56
C.8.4	Geräte	57
C.8.5	Durchführung	58
	Literaturhinweise	60

Bilder

Bild C.1 — Berechnung des Eisengehalts der Testlösung	46
Bild C.2 — Berechnung des Eisengehalts der Blindlösung	46
Bild C.3 — Berechnung des Natriumgehalts der Testlösung	49
Bild C.4 — Berechnung des Natriumgehalts der Blindlösung	50
Bild C.5 — Berechnung des Calciumgehalts der Testlösung	53
Bild C.6 — Berechnung des Calciumgehalts der Blindlösung	53

Tabellen

Tabelle 1 — Methoden für die Analyse der Zusammensetzung des Handelsproduktes	9
Tabelle 2 — Anwendbarkeit der Analysemethoden für Hauptnebenprodukte und chemische Parameter	11
Tabelle A.1 — Aliquotenvolumen V_1 zur Bestimmung von Al (EDTA-Methode)	15

Tabelle B.1 — Verdünnungen und aliquoter Teil V_3 zur Bestimmung des Cl^- -Gehalts	20
Tabelle B.2 — Aliquoter Teil V_1 zur Bestimmung des SO_4^{2-} -Gehalts	21
Tabelle B.3 — Verdünnungen und aliquoter Teil V_5 zur Bestimmung des Silikatgehalts	23
Tabelle B.4 — Aliquoter Teil V_1 für freie Acidität, titrimetrische Methode	25
Tabelle B.5 — Aliquotteil für Basizität (titrimetrische Methode mit Oxalat)	28
Tabelle B.6 — Aliquotteil V_1 für Basizität (titrimetrische Methode mit KF)	31
Tabelle B.7 — Empfohlene Wellenlängen für jedes Element	35
Tabelle C.1	41
Tabelle C.2 — Empfohlene Massen für jedes Element	43
Tabelle C.3	55
Tabelle C.4 — Aliquotevolumen V_1 zur Bestimmung von Al (CDTA-Methode)	58

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1302:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 164 „Wasserversorgung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 1302:1999 ersetzen.

Im Vergleich zur vorherigen Ausgabe wurden folgende technische Änderungen vorgenommen:

- Ersatz der zurückgezogenen Aluminium-Produktnormen EN 881 und EN 883 durch EN 17034.
- Ersatz der zurückgezogenen Norm zur Quecksilberanalyse ISO 5666-1:1983 durch ISO 12846:2012.
- Löschung der zurückgezogenen Norm ISO 6382:1981. Da diese nicht ersetzt wurde, wurde die auf dieser Norm basierende Analysemethode für den Silikongehalt gelöscht.
- Löschung der für die Bestimmung des Arsengehalts verwendeten Routinemethoden. Methode: Silberdiethyldithiokarbamat-Spektrophotometrie basierend auf der Norm ISO 6595:1982, da diese Norm ersatzlos zurückgezogen wurde.
- Löschung der für die Bestimmung des Eisengehalts verwendeten Routinemethoden. Methode: 1,10-Phenanthrolin-Spektrophotometrie basierend auf der Norm ISO 6685:1982, da diese Norm ersatzlos zurückgezogen wurde.
- Löschung einer Methode für die Bestimmung des Eisengehalts (Gesamteisen und Fe^{2+}) (volumetrische Methode), da EN 5790 gelöscht wurde, da die Norm ersatzlos zurückgezogen wurde. Darüber hinaus wird bei der Methode Kaliumdichromat eingesetzt, und es gibt andere Optionen zur Bestimmung des Eisengehalts.
- Aktualisierung der Abschnittsüberschriften, um dem CEN-Normenformat zu entsprechen.
- Aktualisierung von Tabelle 1 und Tabelle 2, um den in der Norm verfügbaren Analysemethoden zu entsprechen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt für Flockungsmittel auf Aluminiumbasis zur Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch. Es legt die zu verwendenden analytischen Methoden für die Produkte fest, die in EN 878, EN 882, EN 885, EN 886, EN 887, EN 935 und EN 17034 beschrieben sind.

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 878, *Produkte zur Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch — Aluminiumsulfat*

EN 882, *Produkte zur Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch — Natriumaluminat*

EN 885, *Produkte zur Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch — Polyaluminiumhydroxidchloridsilikat*

EN 886, *Produkte zur Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch — Polyaluminiumhydroxidsilikatsulfat*

EN 887, *Produkte zur Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch — Aluminium-Eisen (III)-sulfat*

EN 935, *Produkte zur Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch — Aluminium-Eisen(III)chlorid (Monomer) und Aluminium-Eisen(III)hydroxidchlorid (Monomer)*

EN 17034, *Produkte zur Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch — Aluminiumchlorid, wasserfrei, Aluminiumchlorid, basisch, Dialuminiumchloridpentahydroxid und Aluminiumchloridhydroxidsulfat*

EN ISO 3696, *Wasser für analytische Laborzwecke — Spezifikation und Prüfverfahren (ISO 3696)*

ISO 5725-2, *Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method*

ISO 6227:1982, *Chemical products for industrial use — General method for determination of chloride ions — Potentiometric method*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1

Laborprobe

Probe in dem Aufbereitungszustand, in dem sie einem Labor zu Prüf- bzw. Testzwecken zugestellt wird

[QUELLE: ISO 6206:1979]

3.2

Probe

aus der Laborprobe bereitete Probe, aus der Testanteile entnommen werden

[QUELLE: ISO 6206:1979]

3.3

Testanteil

bestimmte Menge Prüfmaterial, das von einer Probe stammt (bzw. von der Laborprobe, wenn es sich um ein und dieselbe Probe handelt) und an der die Prüfung bzw. Beobachtung tatsächlich vorgenommen wird

[QUELLE: ISO 6206:1979]

4 Analysemethoden

Die Analysemethoden werden verwendet, um die Produktqualität zu analysieren. In Tabelle 1 sind die Methoden aufgeführt, die für die Analyse der Zusammensetzung von Flockungsmitteln auf Aluminiumbasis als Handelsprodukt verwendet werden müssen, sowie die Kurzbeschreibungen jeder Methode. Die zu verwendenden Referenzmethoden werden vollständig in Anhang A und Anhang B beschrieben. Für die Qualitätskontrolle können andere Methoden verwendet werden.

In Tabelle 2 sind die Methoden aufgeführt, die für die Analyse der Hauptnebenprodukte und der chemischen Parameter verwendet werden müssen. Diese gelten für alle Flockungsmittel auf Aluminiumbasis (EN 878, EN 882, EN 885, EN 886, EN 887, EN 935 und EN 17034). Der entsprechende Grenzwert für jedes Flockungsmittel ist in der Produktnorm verfügbar.

Tabelle 1 — Methoden für die Analyse der Zusammensetzung des Handelsproduktes

Bestimmung des Gehalts von	Referenzmethode	Informative Methode	EN 878	EN 882	EN 885	EN 886	EN 887	EN 935	EN 17034	Prinzip	Anhang
Aluminium ^a	x		x		x	x	x	x	x	Komplexometrische Titration mit EDTA	A.1
Aluminium		x	x ^b		x	x	x	x	x	Komplexometrische Titration mit CDTA	Anhang A
Aluminium	x			x						Gluconat	A.2
Eisen	x		x	x	x	x	x	x	x	ICP-OES	B.8
Eisen		x	x	x	x	x	x	x	x	FAAS	A.1
Eisen		x	x	x	x	x	x	x	x	ICP-MS ^c	
Natrium	x		x		x	x	x	x	x	ICP-OES	B.8
Natrium		x			x	x				AAS	A.1
Natrium		x		x						Gluconat	A.2
Calcium		x			x	x			x	AAS	A.1
Calcium	x				x	x			x	ICP-OES	B.8
Chlorid	x				x			x	x	potentiometrische Titration	B.1
Sulfat	x		x			x	x		x	Bariumsulfat-Gravimetrie	B.2
Freie Säure			x				x	x	x	Acidimetrische Titration	B.4
Basizität	x		x	x			x	x	x	Acidimetrische Titration, Oxalatmethode	B.5
Basizität					x	x				Acidimetrische Titration, KF-Methode	B.6

- Entwurf -
Tabelle 1 (fortgesetzt)

Bestimmung des Gehalts von	Referenz- methode	Informative Methode	EN 878	EN 882	EN 885	EN 886	EN 887	EN 935	EN 17034	Prinzip	Anhang
Basizität		x								Berechnungs- verfahren	C.7
Legende AAS: Atom-Absorptionsspektrometrie AFS: Atom-Fluoreszenzspektrometrie ICP-OES: Induktiv gekoppelte Plasma-/optische Emissionsspektrometrie ICP-MS: Induktiv gekoppelte Plasma-/Massenspektrometrie											
^a Nur zur Bestimmung des Aluminiumgehalts, wenn der Eisengehalt weniger als 1,6 g Fe je Kilogramm Aluminium beträgt. ^b Die Referenzmethode, wenn der Eisengehalt mehr als 1,6 g Fe je Kilogramm Aluminium beträgt. ^c Dieses Dokument enthält keine Beschreibung dieser Analyse-methode.											

Tabelle 2 — Anwendbarkeit der Analysemethoden für Hauptnebenprodukte und chemische Parameter

Bestimmung des Gehalts von	Referenz-methode	Routine-methode	Prinzip
Unlösliche Substanzen	B.7		Gravimetrie
Arsen	B.8		ICP-OES
		C.3	ICP-MS
		x	AAS
Cadmium	B.8		ICP-OES
		C.3	ICP-MS
		x	AAS
Chrom	B.8		ICP-OES
		x	ICP-MS
		x	AAS
Quecksilber	B.10		AAS (Kaltdampf)
		B.9	AFS
Nickel	B.8		ICP-OES
		x	ICP-MS
		x	AAS
Blei	B.8		ICP-OES
		C.3	ICP-MS
		x	AAS
Antimon	B.8		ICP-OES
		C.3	ICP-MS
		x	AAS
Selen	B.8		ICP-OES
		C.3	ICP-MS
		x	AAS
Legende AAS: Atom-Absorptionsspektrometrie AFS: Atom-Fluoreszenzspektrometrie ICP-OES: Induktiv gekoppelte Plasma-/optische Emissionsspektrometrie ICP-MS: Induktiv gekoppelte Plasma-/Massenspektrometrie			

5 Probenahme

Probenahmemethoden sind in den Produktnormen (EN 878, EN 882, EN 885, EN 886, EN 887, EN 935 und EN 17034) angeführt. Die zutreffende Probenahmemethode wählen.

Probe aus einer Laborprobe bereiten. Feste Proben zu Korngrößen mit weniger als 2,5 mm Durchmesser mahlen und homogenisieren. Flüssige Proben homogenisieren.

6 Angabe der Ergebnisse

6.1 Aluminiumgehalt

Der Aluminiumgehalt muss als Aluminiummassenanteil in % oder als Al in Gramm pro kg Produkt angegeben werden.

6.2 Eisen

Der Eisengehalt muss je nach Analysemethode als Eisenmassenanteil in % oder als Fe in Gramm pro kg Produkt angegeben werden.

6.3 Natrium, Calcium, Chlorid, Sulfat und Silikat

Der Gehalt an Natrium, Calcium, Chlorid oder Sulfat muss je nach Analysemethode als Gramm der Substanz pro kg Produkt oder als Massenanteil in % angegeben werden.

6.4 Freie Säure

Die freie Säure muss als Gramm Schwefelsäure pro Kilogramm Produkt (H_2SO_4 g/kg) oder als Gramm Salzsäure pro Kilogramm Produkt (HCl g/kg) angegeben werden.

6.5 Basizität

Die Basizität muss als Gramm Hydroxid pro Kilogramm Produkt (OH^- g/kg) oder als relative Basizität, ausgedrückt in Mol OH^- pro Mol Al (OH/Al) oder in % ($\text{OH/AL} \cdot 100/3$) angegeben werden.

6.6 Unlösliche Substanzen

Unlösliche Substanzen müssen als Massenanteil in % oder in Gramm pro kg Produkt angegeben werden.

6.7 Chemische Parameter

Die in Tabelle 2 angeführten chemischen Parameter müssen in Milligramm des Elements pro Kilogramm Produkt angegeben werden.

6.8 Wiederholbarkeit

Jedes Labor hat die Wiederholbarkeit der Prüfmethode unter den jeweiligen Laborbedingungen nach der in ISO 5725-2 festgelegten Methode zu bestimmen.

Anhang A (normativ)

Analyse des Aluminiumgehalts

A.1 Bestimmung des Aluminiumgehalts (komplexometrische Titration mit EDTA)

A.1.1 Allgemeines

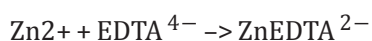
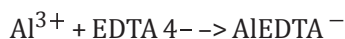
Diese Methode muss für die Bestimmung des Aluminiumgehalts in Flockungsmitteln auf Aluminiumbasis zur Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch verwendet werden:

- als die Referenzmethode für Produkte mit einem Eisengehalt unter 1,6 g Fe pro Kilogramm Aluminium, wie z. B. in EN 878 (eisenfreie Produkte) und EN 882 beschrieben, und anwendbar für die anderen Normen, wenn der Fe-Gehalt niedrig ist;
- als eine Routinemethode für Produkte, wie sie in EN 878 (eisenarmes Produkt), EN 885, EN 886, EN 935 und EN 17034 beschrieben sind, die nicht mehr als 10 g Fe pro Kilogramm Aluminium enthalten.

A.1.2 Prinzip

Bei festen Produkten Auflösen einer Probe in Wasser, bei gelösten Produkten Verdünnen einer Probe mit Wasser.

Komplexieren des Aluminiums in einem heißen sauren Medium mit überschüssiger Lösung von Ethylendiamintetraessigsäure (EDTA). Rücktitration des Überschusses an EDTA mit einer eingestellten Zinklösung in Gegenwart von Xylenolorange als Indikator.



A.1.3 Reagenzien

Alle Reagenzien müssen von anerkannter Analysequalität sein und das verwendete Wasser muss Grad 3 nach EN ISO 3696 entsprechen.

A.1.3.1 Natriumacetatlösung, 80 g/l.

A.1.3.2 Natriumhydroxidlösung, 100 g/l.

A.1.3.3 Salzsäure

Ein Volumenteil Salzsäure ($\rho = 1,19 \text{ g/ml}$) mit einem Volumenteil Wasser verdünnen.

A.1.3.4 Salzsäure, 36,5 g/l, $c(\text{HCl}) = 1 \text{ mol/l}$.

A.1.3.5 Dinatriumethylendiamintetraacetatdihydrat (NaEDTA), Standardlösung, mit einer Konzentration $c(\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{O}_8\text{Na}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) = 0,05 \text{ mol/l}$. 18,625 g NaEDTA auf 0,000 1 g einwiegen. In Wasser lösen, quantitativ in einen 1 000-ml-Messkolben umfüllen. Auffüllen und homogenisieren.

ANMERKUNG Die Verwendung von handelsüblichen titrierten Standardlösungen ist zulässig.

A.1.3.6 Zink-Standardlösung, $c(\text{Zn}) = 0,05 \text{ mol/l}$. 6,537 0 g (m) reines Zink (Mindestgehalt 99,9 % (m/m)) auf 0,000 1 g einwiegen.

In 60 ml Salzsäure (A.1.3.3) lösen. Während der Reaktion das Becherglas mit einem Uhrglas abdecken. Gegen Ende der Reaktion die Lösung 10 min kochen und anschließend auf Raumtemperatur abkühlen lassen. Mit Wasser auf etwa 500 ml verdünnen und Natriumacetatlösung (A.2.3.1) bis zu einem pH-Wert von $5,5 \pm 0,1$ zusetzen. Die Lösung quantitativ in einen 2 000-ml-Messkolben umfüllen. Auffüllen und homogenisieren.

ANMERKUNG 1 Wenn die Masse des Zinks nicht exakt dem oberen Wert entspricht, ergibt sich die Zinkkonzentration nach folgender Gleichung:

$$c(\text{Zn}) = \frac{m}{2 \times 65,37}$$

Dabei ist

m die Masse des eingewogenen Zinks, in Gramm;

65,37 die relative Molekularmasse des Zinks;

$c(\text{Zn})$ die Konzentration der Zinklösung in Mol pro Liter, auf vier signifikante Stellen berechnet.

ANMERKUNG 2 Die Verwendung von handelsüblichen Standardlösungen ist zulässig.

A.1.3.7 Pufferlösung, pH 5,5.

50 g Natriumacetattri-hydrat ($\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) abwiegen. In 500 ml Wasser lösen und Eisessig (CH_3COOH) zusetzen, bis ein pH-Wert von $5,5 \pm 0,1$ erreicht ist.

A.1.3.8 Xylenolorange.

1,0 g Xylenolorange mit 99 g Kaliumnitrat in einem Mörser verreiben, bis eine homogene Masse entsteht.

A.1.4 Geräte

Übliche Laborgeräte, sowie wahlweise

A.1.4.1 automatischer Titrator und Photometer mit Glasfasersonde.

A.1.4.2 Mikrowellenherd.

A.1.5 Durchführung

A.1.5.1 Vorbereiten der Testlösung

Etwa 25 g der Probe (m_0) auf 0,001 g in ein 400-ml-Becherglas einwiegen.

Etwa 150 ml von auf 80 °C bis 90 °C erhitztem Wasser zufügen. Mit einem Glasstab bis zur Auflösung rühren.

Quantitativ in einen 500-ml-Messkolben umfüllen. Auffüllen und homogenisieren. Bei Bedarf mit Papierfilter (Größe der zurückgehaltenen Partikel 2,5 μm) filtrieren (Testlösung V_0).

V_1 ml dieser Lösung (siehe Tabelle A.1) in einen 200-ml-Messkolben geben. Mit Wasser bis zur Marke auffüllen und homogenisieren (verdünnte Testlösung V_2).

Tabelle A.1 — Aliquotevolumen V_1 zur Bestimmung von Al (EDTA-Methode)

Erwarteter Gehalt Al g/kg	Volumen V_1 ml
< 27	100
27 bis 66	50
66 bis 133	20
133 bis 265	10

A.1.5.2 Blindprobe

Eine Blindprobe nach demselben Verfahren und mit denselben Reagenzmengen wie in A.1.5.3 angegeben herstellen. Das für die Titration verbrauchte Volumen (V_5) notieren.

A.1.5.3 Bestimmung

100,0 ml der Lösung (A.1.5.1) (V_3) in ein 250-ml-Becherglas umfüllen und mit Salzsäure (A.1.3.3) oder Natriumhydroxidlösung (A.1.3.2) auf einen pH-Wert von 5 bis 6 einstellen. 5 ml Salzsäure (A.1.3.4) und 50,0 ml der EDTA-Standardlösung (A.1.3.5) zusetzen. Mit einem Uhrglas abdecken. Die Lösung mindestens 20 min auf 80 °C bis 90 °C erhitzen und anschließend auf Raumtemperatur abkühlen lassen. Das Uhrglas mit Wasser in das Becherglas abspülen. Mit der Natriumacetatlösung (A.1.3.1) neutralisieren. Der pH-Wert muss zwischen 7 und 7,5 liegen. 10 ml der Pufferlösung (A.1.3.7) zusetzen.

30 mg bis 50 mg der Xylenolorange-Mischung (A.1.3.8) zusetzen. Mit der Standard-Zinklösung (A.1.3.6) titrieren, bis der Indikator von gelb nach rot umschlägt oder den Äquivalenzpunkt mit einem automatischen Titrator bestimmen. Das Volumen (V_4) notieren.

Wird ein Mikrowellenherd (A.1.4.2) verwendet, so kann das Volumen V_1 und das des aliquoten Teils (A.1.5.1) von den obengenannten Werten abweichen. Den Testanteil in einen 250-ml-Erlenmeyerkolben umfüllen und mit Salzsäure (A.1.3.3) oder Natriumhydroxidlösung (A.1.3.2) auf einen pH-Wert von 5 bis 6 einstellen. 5 ml Salzsäure (A.1.3.4) und eine geeignete Menge der EDTA-Standardlösung (A.1.3.5) zusetzen. In den Mikrowellenherd stellen. Die Lösung 15 min auf 80 °C bis 90 °C erhitzen und anschließend auf Raumtemperatur abkühlen. Quantitativ in ein 250-ml-Becherglas oder in die automatische Titrationszelle umfüllen.

Wird ein automatischer Titrator (A.1.4.1) verwendet, so können die Werte des aliquoten Teils (A.1.5.1) und der Reagenzien von den oben angegebenen Werten abweichen. Sie sollten jedoch so ausfallen, dass die geforderte Genauigkeit gewährleistet ist.

A.1.6 Angabe der Ergebnisse

Der Aluminiumgehalt X_1 , ausgedrückt in Gramm Aluminiumoxid pro Kilogramm Produkt (Al g/kg), wird mit folgender Gleichung bestimmt:

$$X_1 = 0,026\,98 \times (V_5 - V_4) \times c \times \frac{V_2}{V_3} \times \frac{V_0}{V_1} \times \frac{1\,000}{m_0}$$

Dabei ist

- m_0 die Masse der Probe, in Gramm;
- V_0 das Volumen der Testlösung, in Milliliter;
- V_1 das Volumen der auf V_2 verdünnten Testlösung, in Milliliter;

V_2 das Volumen der verdünnten Testlösung, in Milliliter;

V_3 das Volumen des aliquoten Teils für die Bestimmung, in Milliliter;

V_4 das Volumen der für die Titration der Probe verbrauchten Standard-Zinklösung, in Milliliter;

V_5 das Volumen der für die Titration der Blindprobe verbrauchten Standard-Zinklösung, in Mol pro Milliliter;

c die tatsächliche Konzentration der Standard-Zinklösung, in Mol pro Liter;

0,026 98 die Masse Al, die 1 ml der Standard-Zinklösung mit $c(\text{Zn}) = 1 \text{ mol/l}$ entspricht, in Gramm;

mit $V_0 = 500 \text{ ml}$, $V_2 = 200 \text{ ml}$, $V_3 = 100 \text{ ml}$:

$$X_1 = 26\,980 \times \frac{(V_5 - V_4) \times c}{V_1 m_0}$$

A.2 Bestimmung des Aluminium- und Natriumgehalts in Natriumaluminat

A.2.1 Allgemeines

Diese Methode muss für die Bestimmung von Na und Al in Natriumaluminat verwendet werden.

Wenn der Carbonatgehalt hoch ist, muss der berechnete Natriumgehalt korrigiert werden (A.2.2.2).

Der Messbereich dieser Methode ist 2-30 % Na und 2 %-30 % Al.

A.2.2 Prinzip

A.2.2.1 Allgemeines

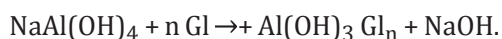
Die Zusammensetzung von Natriumaluminat-Lösungen kann wie folgt ausgedrückt werden:



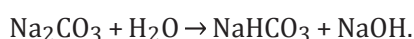
Natrium und Aluminium werden mit Titrationsmethoden bestimmt:

A.2.2.2 Bestimmung des Natriumgehalts

Gluconat wird zugefügt, und anschließend wird die Lösung mit Salzsäure auf einen pH-Wert von 9,0 titriert. Wenn das Gluconat zugefügt wird, findet die folgende Reaktion statt:



Wenn der pH-Wert auf 9.0 gesenkt wird, wird der Kohlenstoff größtenteils in Hydrogencarbonat umgewandelt:



Daher ist die Gesamtmenge der für die Titration verwendeten Säure:

$$1 + a + b \text{ Mol HCl/Mol Al} = 1 + a + 2b \text{ Mol Na/Mol Al}$$

A.2.2.3 Bestimmung des Aluminiumgehalts

Zu der titrierten Lösung aus a) wird Kaliumfluorid zugefügt:



Es wird ein Überschuss von Salzsäure zugefügt, und die Rücktitration auf einen pH-Wert von 9,0 wird mit Natriumhydroxid durchgeführt. Daher entsprechen drei Mol verbrauchte Säure einem Mol Al.

A.2.3 Reagenzien

Alle Reagenzien müssen von anerkannter Analysenreinheit sein und das verwendete Wasser muss Grad 1 nach EN ISO 3696 entsprechen.

A.2.3.1 Salzsäure, HCl, 0,2 mol/l, Ampulle.

A.2.3.2 Natriumhydroxid, NaOH, 0,2 mol/l, Ampulle.

A.2.3.3 Natriumgluconat, $\text{C}_5\text{H}_6(\text{OH})_5\text{COONa}$.

A.2.3.4 Natriumgluconatlösung, 200 g/l.

40 g Natriumgluconat (A.2.3.3) in 200 ml Wasser lösen. Die Lösung auf einen pH-Wert von 9,0 einstellen. 5 Tropfen Phenolphthalein-Lösung (A.2.3.7) zufügen. Lösung in einer Kunststoffflasche lagern.

A.2.3.5 Kaliumfluorid, KF, pa.

A.2.3.6 Kaliumfluoridlösung (KF-Lösung), 3,5 mol/l.

200 g KF (A.2.3.5) in Wasser auf 1 000 ml lösen und den pH-Wert auf 8,9 einstellen. Fluoridionen reagieren mit Glas, daher diese Lösung in einer Kunststoffflasche aufbewahren.

A.2.3.7 Phenolphthalein-Lösung, 0,5 g in 100 ml Ethanol.

A.2.4 Geräte

A.2.4.1 pH-Messgerät

A.2.4.2 Waage

Waage, mit der das genaue Wägen auf 1 mg möglich ist.

A.2.5 Durchführung

A.2.5.1 Probenlösung

0,5xx bis 0,6xx Gramm homogenisierte flüssige Probe oder 0,25x bis 0,3xx Gramm feste Probe in ein 250-ml-Becherglas einwiegen. Etwa 50 ml Wasser zufügen und umrühren. Dies ist die Probenlösung.

A.2.5.2 Bestimmung

Analyse des Na-Gehalts

15 ml Natriumgluconatlösung (A.2.3.4) und 3 bis 5 Tropfen Phenolphthalein-Lösung (A.2.3.7) zur Probenlösung (A.2.5.1) zufügen.

Die Lösung sofort mit Salzsäure (A.2.3.1) auf einen pH-Wert von 9,0 titrieren. Das Volumen V_1 notieren. Diese Lösung weiterhin zur Analyse des Al-Gehalts verwenden.

Analyse des Al-Gehalts.

Mit der Probe aus der Analyse des Na-Gehalts fortfahren und 15 ml KF-Lösung (A.2.3.6) zufügen.

Die Lösung unmittelbar und schnell mit Salzsäure (A.2.3.1) titrieren, bis die Färbung verschwunden ist, und weitere 5 bis 6 ml Salzsäure (A.2.3.1) zugeben. Das Gesamtvolumen V_2 notieren.

Die Lösung sofort mit Natriumhydroxid (A.2.3.2) auf einen pH-Wert von 9,0 titrieren. Das Volumen V_3 notieren.

A.2.6 Berechnung und Darstellung der Ergebnisse

Der Natriumgehalt X und der Aluminiumgehalt Y , ausgedrückt in Gewichtsprozent des Produkts (%), werden mit folgenden Gleichungen bestimmt:

$$X = \frac{V_1 \times c_1 \times 23,00 \times 100}{m \times 1\,000} = \% \text{ Na}$$

$$\% \text{ Na}_2\text{O} = 1,348 \times \% \text{ Na}$$

$$Y = \frac{[(V_2 \times c_1) - (V_3 \times c_2)] \times 26,98 \times 100}{m \times 3 \times 1\,000} = \% \text{ Al}$$

$$\% \text{ Al}_2\text{O}_3 = 1,890 \times \% \text{ Al}$$

Dabei ist

V_1 das HCl-Volumen, in ml;

c_1 die HCl-Konzentration, in Mol/l;

V_2 das HCl-Volumen, in ml;

V_3 das NaOH-Volumen, in ml;

c_2 die NaOH-Konzentration, in Mol/l;

m die Masse der Probe, in Gramm.

Anhang B (normativ)

Analyse der chemischen Parameter und Verunreinigungen

B.1 Bestimmung des Chloridgehalts (potentiometrische Methode)

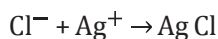
B.1.1 Allgemeines

Diese Methode muss für die in EN 881, EN 885, EN 935 und EN 17034 beschriebenen Produkte für die Bestimmung des Chloridgehalts in Flockungsmitteln auf Aluminiumbasis, die für die Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch benutzt werden, verwendet werden.

B.1.2 Prinzip

Bei festen Produkten Auflösen einer Probe in Wasser, bei gelösten Produkten Verdünnen einer Probe mit Wasser.

Potentiometrische Titration mit Silbernitrat, in einem Medium mit Aceton und Wasser zur Verringerung der Löslichkeit des Silberchlorids:



B.1.3 Reagenzien

Alle Reagenzien müssen von anerkannter Analysequalität sein und das verwendete Wasser muss Grad 3 nach EN ISO 3696 entsprechen.

Die in ISO 6227:1982, Abschnitt 4 beschriebenen Reagenzien einsetzen.

B.1.4 Geräte

Die in ISO 6227:1982, Abschnitt 5 beschriebenen Geräte einsetzen.

B.1.5 Durchführung

B.1.5.1 Vorbereiten der Testlösung

Etwa 25 g der Probe (m_0) auf 0,001 g in ein 400-ml-Becherglas einwiegen.

Etwa 150 ml von auf 80 °C bis 90 °C erhitztem Wasser zufügen. Mit einem Glasstab bis zur Auflösung rühren.

Quantitativ in einen 500-ml-Messkolben umfüllen. Auffüllen und homogenisieren. Bei Bedarf mit Papierfilter (Größe der zurückgehaltenen Partikel 2,5 µm) filtrieren (Testlösung V_0).

B.1.5.2 Blindprobe

Eine Blindprobe nach demselben Verfahren und mit denselben Reagenzmengen wie in B.1.5.3 angegeben herstellen.

B.1.5.3 Bestimmung des Gehalts von

Bei Bedarf die Testlösung wie in Tabelle B.1 angegeben verdünnen.

Das in Tabelle B.1 angegebene Volumen (V_3) der Lösung oder verdünnten Lösung pipettieren.

Nach ISO 6227:1982, Abschnitt 6 vorgehen.

Tabelle B.1 — Verdünnungen und aliquoter Teil V_3 zur Bestimmung des Cl^- -Gehalts

Erwarteter Gehalt an Cl^- g/kg	Verdünnung V_1/V_2 ml/ml	Erwarteter Gehalt an Cl^- in der Testlösung mg/l	Volumen V_3 ml	Entsprechende Masse an Cl^- mg
5 bis 25		250 bis 1 250	50	12,5 bis 62,5
25 bis 50		1 250 bis 2 500	25	31,25 bis 62,5
50 bis 125		2 500 bis 6 250	10	25 bis 62,5
125 bis 250	20/100	1 250 bis 2 500	25	31,25 bis 62,5
250 bis 625	20/100	2 500 bis 6 250	10	25 bis 62,5

B.1.6 Angabe der Ergebnisse

Der Chloridgehalt X_6 , ausgedrückt als Gramm Chlorid pro Kilogramm Produkt (Cl^- g/kg), wird mit folgender Gleichung bestimmt:

$$X_6 = 0,035\,45 \, (V_4 - V_5) \times c \times \frac{V_2}{V_3} \times \frac{V_0}{V_1} \times \frac{1\,000}{m_0}$$

Dabei ist

m_0 die Masse der Probe, in Gramm;

V_0 das Volumen der Testlösung, in Milliliter;

c die tatsächliche Konzentration der für die Bestimmung eingesetzten Silbernitratlösung (ISO 6227:1982, 6.2.4), in Mol pro Milliliter;

V_1 das Volumen der auf V_2 verdünnten Testlösung, in Milliliter;

V_2 das Volumen der verdünnten Testlösung, in Milliliter;

V_3 das Volumen der für die Bestimmung eingesetzten verdünnten Lösung, in Milliliter;

V_4 das Volumen der für die Bestimmung eingesetzten Silbernitratlösung, in Milliliter;

V_5 das Volumen der für die Blindprobe eingesetzten Silbernitratlösung, in Milliliter;

0,035 45 die Masse des Chlorids, die 1 ml einer Silbernitrat-Standardlösung $c(\text{Ag}^+) = 1 \text{ mol/l}$ entspricht, in Gramm.

B.2 Bestimmung des Sulfatgehalts (Gravimetrische Methode)

B.2.1 Allgemeines

Diese Methode muss für die in EN 878, EN 886, EN 887 und EN 17034 beschriebenen Produkte für die Bestimmung des Sulfatgehalts in Flockungsmitteln auf Aluminiumbasis, die für die Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch benutzt werden, verwendet werden.

B.2.2 Prinzip

Bei festen Produkten Auflösen einer Probe in Wasser, bei gelösten Produkten Verdünnen einer Probe mit Wasser.

Bariumsulfat-Gravimetrie.

B.2.3 Reagenzien

Alle Reagenzien müssen von anerkannter Analysequalität sein und das verwendete Wasser muss Grad 3 nach EN ISO 3696 entsprechen.

B.2.3.1 Salzsäure, $\rho = 1,19$ g/ml, (etwa 12,5 mol/l).

B.2.3.2 Bariumchlorid, 100 g/l.

B.2.3.3 Silbernitrat, 20 g/l.

B.2.4 Geräte

Übliche Laborgeräte und Glaswaren sowie:

B.2.4.1 Aschefreies Filterpapier mit geringer Filtergeschwindigkeit.

B.2.4.2 Elektrischer Ofen, auf $800\text{ °C} \pm 20\text{ °C}$ einstellbar.

B.2.4.3 Platintiegel.

B.2.5 Durchführung

B.2.5.1 Vorbereiten der Testlösung

Etwa 25 g der Probe (m_0) auf 0,001 g in ein 400-ml-Becherglas einwiegen.

Etwa 150 ml von auf 80 °C bis 90 °C erhitztem Wasser zufügen. Mit einem Glasstab bis zur Auflösung rühren.

Quantitativ in einen 500-ml-Messkolben umfüllen. Auffüllen und homogenisieren. Bei Bedarf mit Papierfilter (Größe der zurückgehaltenen Partikel $2,5\text{ }\mu\text{m}$) filtrieren (Testlösung V_0).

V_1 ml dieser Lösung (siehe Tabelle B.2) in ein 250-ml-Becherglas geben.

Tabelle B.2 — Aliquoter Teil V_1 zur Bestimmung des SO_4^{2-} -Gehalts

Erwarteter SO_4^{2-} -Gehalt g/kg	Volumen V_1 ml
< 50	100
50 bis 300	50
> 300	20

B.2.5.2 Bestimmung

Bei Bedarf mit Wasser auf etwa 100 ml verdünnen. Den pH-Wert durch tropfenweise Zugabe der Salzsäurelösung (B.2.3.1) auf 2,0 bis 2,5 einstellen. Die Lösung bis zum Siedepunkt erhitzen und langsam 5 ml Bariumchloridlösung (B.2.3.2) zugeben.

Die Lösung etwa 2 h bis 3 h bei 70 °C bis 80 °C stehenlassen, damit das Präzipitat ausflocken kann.

Das Bariumsulfat-Präzipitat quantitativ in den Filter (B.2.4.1) umfüllen. Die Lösung filtrieren. Den Filter und das Präzipitat wiederholt mit heißem Wasser spülen (60 °C bis 70 °C), bis das Filtrat bei der Prüfung mit Silbernitratlösung (B.2.3.3) frei von Chlorid ist. Filter in einen abgewogenen (auf 0,000 1 g) Platintiegel (B.2.4.3) (m_1) legen. Nach dem Trocknen zur Verbrennung den Platintiegel 30 min in den auf 800 °C erhitzten Ofen (B.2.4.2) stellen. Nach dem Abkühlen in einem Exsikkator den Platintiegel (m_2) auf 0,000 1 g abwiegen.

B.2.6 Angabe der Ergebnisse

Der Sulfatgehalt X_7 , ausgedrückt in Gramm Sulfat pro Kilogramm Produkt (SO_4^{2-} g/kg), wird mit folgender Gleichung bestimmt:

$$X_7 = 0,411\,568 \times (m_2 - m_1) \times \frac{V_0}{V_1} \times \frac{1\,000}{m_0}$$

Dabei ist

m_0 die Masse der Probe (B.2.5.1), in Gramm;

V_0 das Volumen der Testlösung, in Milliliter;

V_1 das Volumen des für die Analyse eingesetzten aliquoten Teils, in Milliliter;

m_1 die Masse des eingesetzten (trockenen) Platintiegels, in Gramm;

m_2 die Masse des Platintiegels mit dem Präzipitat, in Gramm;

0,411 568 das Verhältnis der relativen molekularen Massen $\text{SO}_4^{2-}/\text{BaSO}_4$.

mit $V_0 = 500$ ml

$$X_7 = 205\,784 \times \frac{(m_2 - m_1)}{m_0 \times V_1}$$

B.3 Bestimmung des Silikatgehalts (Spektrometrie von reduziertem Molybdosilikat)

B.3.1 Allgemeines

Diese Methode muss als Referenzmethode für die in EN 885 und EN 886 beschriebenen Produkte für die Bestimmung des Silikatgehalts in Flockungsmitteln auf Aluminiumbasis, die für die Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch benutzt werden, verwendet werden.

B.3.2 Prinzip

Bei festen Produkten Auflösen einer Probe in Wasser, bei gelösten Produkten Verdünnen einer Probe mit Wasser.

Depolymerisation des polymerisierten Siliciumdioxids durch Behandlung mit Natriumfluorid in Gegenwart von Salzsäure. Entstehen von gelbem Molybdosilikat in Gegenwart von Borsäure. Reduzieren von diesem Komplex in Gegenwart von Oxalsäure. Spektrometrische Bestimmung des blauen reduzierten Molybdosilikats bei einer Wellenlänge von etwa 800 nm.

B.3.3 Reagenzien

Alle Reagenzien müssen von anerkannter Analysequalität sein, und das verwendete Wasser muss Grad 2 nach EN ISO 3696 entsprechen.

Die in ISO 6382:1981, Abschnitt 4 beschriebenen Reagenzien einsetzen.

B.3.4 Geräte

Die in ISO 6382:1981, Abschnitt 5 beschriebenen Geräte einsetzen.

B.3.5 Durchführung

B.3.5.1 Vorbereiten der Testlösung

Etwa 25 g der Probe (m_0) auf 0,001 g in ein 400-ml-Becherglas einwiegen.

Etwa 150 ml von auf 80 °C bis 90 °C erhitztem Wasser zufügen. Mit einem Glasstab bis zur Auflösung rühren.

Quantitativ in einen 500-ml-Messkolben umfüllen. Auffüllen und homogenisieren. Bei Bedarf mit Papierfilter (Größe der zurückgehaltenen Partikel 2,5 µm) filtrieren (Testlösung V_0).

B.3.5.2 Blindprobe

Eine Blindprobe nach demselben Verfahren und mit denselben Reagenzmengen wie in B.3.5.3 angegeben herstellen.

B.3.5.3 Bestimmung

Die Testlösung wie in Tabelle B.3 angegeben verdünnen. Das in der Tabelle A.5 angegebene Volumen (V_5) der verdünnten Lösung pipettieren. Nach ISO 6382:1981, Abschnitt 6 vorgehen.

Tabelle B.3 — Verdünnungen und aliquoter Teil V_5 zur Bestimmung des Silikatgehalts

Erwarteter SiO_3^{2-} -Gehalt in der Verdünnung g/kg	Verdünnung		Erwarteter SiO_3^{2-} -Gehalt in der verdünnten Testlösung µg/ml	Aliquoter Teil V_5 ml	Entsprechende Masse an SiO_3^{2-} µg
	V_1/V_2 ml/ml	V_3/V_4 ml/ml			
6 bis 25	10/500		5 bis 20	10	50 bis 200
25 bis 50	10/500		20 bis 40	5	100 bis 200
30 bis 125	10/500	10/500	2,5 bis 10	20	50 bis 200
60 bis 250	10/500	10/100	5 bis 20	10	50 bis 200
125 bis 500	10/500	10/100	10 bis 40	5	50 bis 200

B.3.6 Angabe der Ergebnisse

Der Silikatgehalt X_8 , ausgedrückt in Gramm Silikat pro Kilogramm Produkt (SiO_3^{2-} g/kg), wird mit folgender Gleichung bestimmt:

$$X_8 = 1,266\,4 \times \frac{(m_1 - m_2)}{10^6} \times \frac{V_4}{V_5} \times \frac{V_2}{V_3} \times \frac{V_0}{V_1} \times \frac{1\,000}{m_0}$$

Dabei ist

- m_0 die Masse der Probe, in Gramm;
- m_1 die Masse des Siliciumdioxids in dem aliquoten Teil der Testlösung, in Mikrogramm;
- m_2 die Masse des Siliciumdioxids in dem aliquoten Teil der Blindprobe, in Mikrogramm;
- V_0 das Volumen der Testlösung, in Milliliter;
- V_1 das Volumen der auf V_2 verdünnten Testlösung, in Milliliter;
- V_2 das Volumen der verdünnten Testlösung, in Milliliter;
- V_3 das Volumen des aliquoten Teils von V_2 , verdünnt auf V_4 , in Milliliter;
- V_4 das Volumen der verdünnten analysierten Testlösung, in Milliliter;
- V_5 das Volumen der für die Bestimmung eingesetzten verdünnten Lösung, in Milliliter;
- 1,266 4 das Verhältnis der relativen molekularen Masse $\text{SiO}_3^{2-}/\text{SiO}_2$.

B.4 Bestimmung der freien Acidität (titrimetrische Methode)

B.4.1 Allgemeines

Diese Methode muss als Referenzmethode für die in den folgenden Normen beschriebenen Produkte, EN 878 und EN 887: freie Acidität, ausgedrückt als Schwefelsäure, sowie EN 935 und EN 17034: freie Acidität, ausgedrückt als Salzsäure, für die Bestimmung der freien Acidität in Flockungsmitteln auf Aluminiumbasis, die für die Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch benutzt werden verwendet werden.

B.4.2 Prinzip

Bei festen Produkten Auflösen einer Probe in Wasser, bei gelösten Produkten Verdünnen einer Probe mit Wasser.

Zugabe von einem Überschuss von Schwefelsäure. Zugabe von Natriumfluorid zur Komplexierung des Aluminiums. Titration der überschüssigen Schwefelsäure mit einer titrierten Natriumhydroxidlösung in Gegenwart von Phenolphthalein oder unter Verwendung eines automatisierten titrimetrischen Verfahrens mit einer pH-Elektrode.

B.4.3 Reagenzien

Alle Reagenzien müssen von anerkannter Analysequalität sein und das verwendete Wasser muss Grad 3 nach EN ISO 3696 entsprechen.

B.4.3.1 Kaliumfluoridlösung, 200 g/l

200 g Kaliumfluorid in einem 2-l-Becherglas in 1 l Wasser auflösen. 1 ml Phenolphthaleinlösung (B.4.3.4) und tropfenweise Kaliumhydroxidlösung (5 g/l) zugeben, bis eine dauerhafte hellrosa Färbung auftritt. In einen Kolben umfüllen.

B.4.3.2 Natriumhydroxid, Standardlösung, $c(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ mol/l}$.

B.4.3.3 Schwefelsäure, Standardlösung, $c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,05 \text{ mol/l}$.

B.4.3.4 Phenolphthalein

1,0 g Phenolphthalein in 100 g Ethanol lösen.

B.4.4 Geräte

Übliche Laborgeräte sowie wahlweise automatisches Titriergerät mit Glas- und Referenzelektrode.

B.4.5 Durchführung

B.4.5.1 Vorbereiten der Testlösung

Etwa 25 g der Probe (m_0) auf 0,001 g in ein 400-ml-Becherglas einwiegen.

Etwa 150 ml von auf 80 °C bis 90 °C erhitztem Wasser zufügen. Mit einem Glasstab bis zur Auflösung rühren.

Quantitativ in einen 500-ml-Messkolben umfüllen. Auffüllen und homogenisieren. Bei Bedarf mit Papierfilter (Größe der zurückgehaltenen Partikel 2,5 µm) filtrieren (Testlösung V_0).

B.4.5.2 Blindprobe

Eine Blindprobe nach demselben Verfahren und mit denselben Reagenzmengen wie in B.4.5.3 angegeben herstellen. Das Volumen (V_3) für die Titration notieren.

B.4.5.3 Bestimmung

Ein angemessenes Volumen V_1 der Testlösung (B.4.5.1) (siehe Tabelle B.4) in Abhängigkeit von der erwarteten freien Acidität in ein 250-ml-Becherglas umfüllen.

Tabelle B.4 — Aliquoter Teil V_1 für freie Acidität, titrimetrische Methode

Erwartete freie Acidität		Volumen der Lösung V_1 ml
als H_2SO_4	als HCl	
< 50	< 35	100
> 50	> 35	25

25,0 ml Schwefelsäure (B.4.3.3), 20 ml Kaliumfluoridlösung (B.4.3.1) und 3 oder 4 Tropfen Phenolphthaleinlösung (B.4.3.4) zugeben. Die Lösung mit Natriumhydroxidlösung (B.4.3.2) titrieren, bis eine dauerhafte hellrosa Färbung auftritt, oder bei Verwendung eines automatischen Titriergeräts bis zum Äquivalenzpunkt. Das Volumen (V_2) für die Titration notieren.

B.4.6 Angabe der Ergebnisse

B.4.6.1 Angabe als Schwefelsäure

Die freie Acidität X_9 , ausgedrückt in Gramm Schwefelsäure pro Kilogramm Produkt (H_2SO_4 g/kg), wird mit folgender Gleichung bestimmt:

$$X_9 = 0,049 \times (V_2 - V_3) \times c \times \frac{V_0}{V_1} \times \frac{1\,000}{m_0}$$

Dabei ist

- m_0 die Masse der Probe, in Gramm;
- V_0 das Volumen der Testlösung, in Milliliter;
- V_1 das Volumen des aliquoten Teils für die Bestimmung, in Milliliter;
- V_2 das Volumen der für die Titration des aliquoten Teils eingesetzten Natriumhydroxid-Standardlösung, in Milliliter;
- V_3 das Volumen der für die Titration der Blindprobe eingesetzten Natriumhydroxid-Standardlösung, in Milliliter;
- c die tatsächliche Konzentration der Natriumhydroxid-Standardlösung, in Mol pro Liter;
- 0,049 die Masse der Schwefelsäure in Gramm, entsprechend 1 ml Natriumhydroxid-Standardlösung, $c(\text{NaOH}) = 1,000$ mol/l.

mit $V_0 = 500$ ml, $c = 0,100\,0$ mol/l

$$X_9 = 2\,450 \times \frac{(V_2 - V_3)}{V_1 m_0}$$

B.4.6.2 Angabe als Salzsäure

Die freie Acidität X'_9 , ausgedrückt in Gramm Salzsäure pro Kilogramm des Produkts (HCl g/kg), wird mit folgender Gleichung bestimmt:

$$X'_9 = 0,036\,5 \times (V_2 - V_3) \times c \times \frac{V_0}{V_1} \times \frac{1\,000}{m_0}$$

Dabei ist

- m_0 die Masse der Probe, in Gramm;
- V_0 das Volumen der Testlösung, in Milliliter;
- V_1 das Volumen des aliquoten Teils für die Bestimmung, in Milliliter;
- V_2 das Volumen der für die Titration des aliquoten Teils eingesetzten Natriumhydroxid-Standardlösung, in Milliliter;
- V_3 das Volumen der für die Titration der Blindprobe eingesetzten Natriumhydroxid-Standardlösung, in Milliliter;
- c die tatsächliche Konzentration der Natriumhydroxid-Standardlösung, in Mol pro Liter;

0,036 5 die Masse der Salzsäure, die 1 ml Natriumhydroxid Standardlösung, $c(\text{NaOH}) = 1,000 \text{ mol/l}$ entspricht, in Gramm;

mit $V_0 = 500 \text{ ml}$, $c = 0,100 0 \text{ mol/l}$

$$X'_9 = 1\,825 \times \frac{(V_2 - V_3)}{V_1 m_0}$$

B.5 Bestimmung der Basizität (titrimetrische Methode mit Oxalat)

B.5.1 Allgemeines

Diese Methode muss für die in EN 878, EN 882, EN 887, EN 935 und EN 17034 beschriebenen Produkte für die Bestimmung der Basizität in Flockungsmitteln auf Aluminiumbasis, die für die Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch benutzt werden, verwendet werden.

Diese Methode ist nur auf Flockungsmittel auf Aluminiumbasis ohne Silikate anwendbar. Für Produkte, die Silikate enthalten, muss die Basizität mittels der titrimetrischen Methode mit Kaliumfluorid mit Silikatkoeffizientkorrektur (siehe A.12) bewertet werden.

B.5.2 Prinzip

Bei festen Produkten Auflösen einer Probe in Wasser, bei gelösten Produkten Verdünnen einer Probe mit Wasser.

Zugabe von einem Überschuss von Salzsäure mit einem Überschuss von Kaliumoxalatlösung (Komplexierendes Produkt).

Depolymerisation durch Erhitzen.

Bestimmung der Basizität von Aluminiumsalzlösungen mittels einer potentiometrischen NaOH-Rücktitrier-methode.

B.5.3 Reagenzien

Alle Reagenzien müssen von anerkannter Analysequalität sein und das verwendete Wasser muss Grad 3 nach EN ISO 3696 entsprechen.

B.5.3.1 Salzsäure, Standardlösung, $c(\text{HCl}) = 0,1 \text{ mol/l}$.

B.5.3.2 Natriumhydroxid, Standardlösung, $c(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ mol/l}$.

B.5.3.3 Kaliumoxalatlösung ($\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$), 200 g/l.

B.5.4 Geräte

Übliche Laborgeräte und Glaswaren sowie:

B.5.4.1 Potentiometrisches Titriergerät mit Glas- und Referenzelektrode.

B.5.4.2 Heizplatte (fakultativ Mikrowellenherd).

B.5.5 Durchführung

B.5.5.1 Vorbereiten der Testlösung

Den für die erwartete Basizität nach Tabelle B.5 erforderlichen aliquoten Teil wählen (in Gramm bei festen Stoffen, in Milliliter bei flüssigen Stoffen). Aliquoten Teil auf 0,001 g wiegen (m), in auf 80 °C bis 90 °C erhitztem Wasser auflösen und verdünnen. In einen 50-ml-Messkolben umfüllen, das Volumen mit Wasser verdünnen und homogenisieren.

Tabelle B.5 — Aliquotenteil für Basizität (titrimetrische Methode mit Oxalat)

Erwartete Basizität (OH ⁻ g/kg Produkt)	Aliquoter Teil ml oder g
25 bis 70	2
> 70 bis 120	1
> 120	0,5

B.5.5.2 Blindprobe

20 ml Salzsäure (B.5.3.1) und 5 ml Kaliumoxalatlösung (B.5.3.3) in ein Titriergerät geben.

Die Lösung mit der Natriumhydroxidlösung titrieren (B.5.3.2). Das beim Äquivalenzpunkt verwendete Volumen V_1 notieren.

B.5.5.3 Bestimmung

In ein 100-ml-Becherglas zugeben:

- 5 ml Kaliumoxalatlösung (B.5.3.3);
- 20 ml Salzsäure (V) (B.5.3.1);
- 2 ml bis 5 ml verdünnte Aluminiumsalzlösung (V_0).

Mit Uhrglas zudecken, auf die Heizplatte (B.5.4.2) stellen und zum Sieden bringen, danach 15 min sieden lassen. Lösung abkühlen. Bei Bedarf in ein potentiometrisches Titriergerät (B.5.4.1) umfüllen.

Uhrglas mit Wasser spülen. Genügend Wasser hinzufügen, um die Titration zu ermöglichen.

Mit der Natriumhydroxidlösung (B.5.3.2) titrieren. Das beim Äquivalenzpunkt verwendete Volumen V_2 notieren.

Bei Verwendung einer Mikrowellenausrüstung sollten die in dieser Anweisung vorgegebenen Volumen und Mengen der Ausrüstung angepasst werden.

Bei Verwendung eines offenen Mikrowellenherds sollten Vorkehrungen getroffen werden, um die sich ggf. bildenden Salzsäuredämpfe zu vermeiden.

B.5.6 Angabe der Ergebnisse

B.5.6.1 Basizität

Die Basizität X_{10} , ausgedrückt in Gramm Hydroxid pro Kilogramm Produkt ($\text{OH}^- \text{g/kg}$), wird mit folgender Gleichung bestimmt:

$$X_{10} = (0,017 \times c) \left(\frac{V}{V_1} \right) (V_1 - V_2) \left(\frac{50}{V_0} \right) \left(\frac{1\,000}{m} \right)$$

Dabei ist

- m die Masse der Probe (B.5.5.1), in Gramm;
- V_0 das Volumen des aliquoten Teils der verdünnten Testlösung (B.5.5.3), in Milliliter;
- V das Volumen der für die Bestimmung eingesetzten Salzsäure (A.11.5.3), in Milliliter;
- V_1 das Volumen der für die Titration der Blindprobe (B.5.5.2) eingesetzten Natriumhydroxid-Standardlösung, in Milliliter;
- V_2 das Volumen der für die Bestimmung (B.5.5.3) eingesetzten Natriumhydroxid-Standardlösung, in Milliliter;
- c die Konzentration der Natriumhydroxid-Standardlösung (B.5.3.2), in Mol pro Liter;
- 0,017 die Masse des Hydroxids OH^- , die 1 ml Natriumhydroxid-Standardlösung, $c(\text{NaOH}) = 1,000 \text{ mol/l}$ entspricht, in Gramm.

B.5.6.2 Relative Basizität

Die relative Basizität X'_{10} , ausgedrückt in OH^- pro drei Mol Aluminium, wird mit folgender Gleichung bestimmt:

$$X'_{10} = \frac{X_{11}}{17} \times \frac{26,98}{3 \times \text{Al}}$$

Dabei ist

- X'_{10} die Basizität, ausgedrückt in Gramm Hydroxid pro Kilogramm Produkt (B.5.6.1);
- Al der Aluminiumgehalt (X_1 oder X_2), ausgedrückt in Gramm Aluminium pro Kilogramm Produkt.

B.6 Bestimmung der Basizität (Titrimetrische Methode mit Kaliumfluorid)

B.6.1 Allgemeines

Diese Methode muss als Referenzmethode für die in EN 885 und EN 886 beschriebenen Produkte für die Bestimmung der Basizität in Flockungsmitteln auf Aluminiumbasis, die für die Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch benutzt werden, verwendet werden.

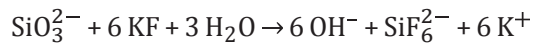
B.6.2 Prinzip

Bei festen Produkten Auflösen einer Probe in Wasser, bei gelösten Produkten Verdünnen einer Probe mit Wasser.

Zugabe von einem Überschuss von Schwefelsäure.

Depolymerisation durch Erhitzen in saurem Medium. Zugabe von Natriumfluorid zur Komplexierung des Aluminiums. Titration der überschüssigen Schwefelsäure mit einer titrierten Natriumhydroxidlösung in Gegenwart von Phenolphthalein oder unter Verwendung eines automatisierten titrimetrischen Verfahrens mit einer pH-Elektrode.

Mit Korrektur von SiO_3^{2-} unter Berücksichtigung des Freisetzens von OH^- beim Komplexieren des durch KF depolymerisierten Aluminiums



B.6.3 Reagenzien

Alle Reagenzien müssen von anerkannter Analysequalität sein, und das verwendete Wasser muss dem Grad 3 nach EN ISO 3696 entsprechen

B.6.3.1 Kaliumfluoridlösung, 200 g/l.

200 g Kaliumfluorid in einem 2-l-Becherglas in 1 l Wasser auflösen. 1 ml Phenolphthaleinlösung (B.6.3.4) und tropfenweise Kaliumhydroxidlösung (5 g/l) zugeben, bis eine dauerhafte hellrosa Färbung auftritt. In einen Erlenmeyerkolben umfüllen.

B.6.3.2 Natriumhydroxid, Standardlösung, $c(\text{NaOH}) = 0,2 \text{ mol/l}$.

B.6.3.3 Schwefelsäure, Standardlösung, $c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,2 \text{ mol/l}$.

B.6.3.4 Phenolphthalein

1,0 g Phenolphthalein in 100 g Ethanol lösen.

B.6.4 Geräte

Übliche Laborgeräte, sowie wahlweise

B.6.4.1 automatisches Titriergerät mit Glas – und Referenzelektrode.

B.6.4.2 Mikrowellenherd.

B.6.5 Durchführung

B.6.5.1 Vorbereiten der Testlösung

Etwa 25 g der Probe (m_0) auf 0,001 g in ein 400-ml-Becherglas einwiegen.

Etwa 150 ml von auf 80 °C bis 90 °C erhitztem Wasser zufügen. Mit einem Glasstab bis zur Auflösung rühren.

Quantitativ in einen 500-ml-Messkolben umfüllen. Auffüllen und homogenisieren. Bei Bedarf mit Papierfilter (Größe der zurückgehaltenen Partikel 2,5 µm) filtrieren (Testlösung V_0).

B.6.5.2 Blindprobe

Eine Blindprobe nach demselben Verfahren und mit denselben Reagenzmengen wie in B.6.5.3 angegeben herstellen. Das Volumen V_3 für die Titration notieren.

B.6.5.3 Bestimmung

Ein angemessenes Volumen (V_1) der Lösung (B.6.5.1) (siehe Tabelle B.6) in Abhängigkeit des erwarteten Aluminiumgehalts (as Al) und der relativen Basizität in ein 250-ml-Becherglas umfüllen.

Tabelle B.6 — Aliquotteil V_1 für Basizität (titrimetrische Methode mit KF)

	Aliquoter Teil, V_1 (ml)				
OH/3Al	Al g/kg				
mol/mol	< 27	27 bis 53	54 bis 106	107 bis 212	> 212
< 0,05	100	100	50	20	20
0,05 bis 0,10	100	50	20	20	10
0,11 bis 0,20	50	20	10	5	5
0,21 bis 0,40	20	10	5	5	2 ^a
> 0,40	10	5	2 ^a	2 ^a	2 ^a
^a Verdünnung: 10 ml auf 100 ml, dann 20 ml verdünnte Lösung.					

50 ml Schwefelsäure (B.6.3.3) zugeben. Mit einem Uhrglas abdecken und für 1 h auf 80 °C bis 90 °C erhitzen. Schwefelsäureverluste während des Erhitzens vermeiden. Das Uhrglas mit Wasser in das Becherglas abspülen. 20 ml Kaliumfluoridlösung (B.6.3.1) und 3 oder 4 Tropfen Phenolphthaleinlösung (B.6.3.4) zugeben. Die Lösung mit Natriumhydroxidlösung (B.6.3.2) titrieren, bis eine dauerhafte hellrosa Färbung auftritt, oder bei Verwendung eines automatischen Titriergeräts bis zum Äquivalenzpunkt. Das Volumen (V_2) notieren.

Wird ein Mikrowellenherd (B.6.4.2) benutzt, so können die Werte für das Volumen der Lösung (B.6.5.1) und das Volumen V_1 des aliquoten Teils (B.6.5.3) von den vorstehend und in Tabelle B.6 genannten Werten abweichen. Den aliquoten Teil in einen 250-ml-Erlenmeyerkolben übertragen und mit Schwefelsäure (B.6.3.3) oder Natriumhydroxidlösung (B.6.3.2) auf einen pH-Wert von 5 bis 6 einstellen. 10 ml Schwefelsäurelösung (B.6.3.3) zugeben. In den Mikrowellenherd stellen. Die Lösung 15 min auf 80 °C bis 90 °C erhitzen und anschließend auf Raumtemperatur abkühlen. Quantitativ in ein 250-ml-Becherglas oder in die automatische Titrationszelle übertragen.

Wird ein automatisches Titriergerät (B.6.4.1) benutzt, so können die Werte für das Volumen V_1 des aliquoten Teils (B.6.5.3) und das Volumen der Kaliumfluoridlösung (B.6.3.1) von den vorstehend und in Tabelle B.6 genannten Werten abweichen. Sie sollten jedoch so ausfallen, dass die geforderte Genauigkeit gewährleistet ist.

B.6.6 Angabe der Ergebnisse

B.6.6.1 Basizität

Die Basizität X_{12} , ausgedrückt in Gramm Hydroxid pro Kilogramm Produkt ($\text{OH}^- \text{g/kg}$), wird mit folgender Gleichung bestimmt:

$$X_{12} = 0,017 \times (V_3 - V_2) \times c \times \left(\frac{V_0}{V_1} \right) \times \left(\frac{1\,000}{m_0} \right) - \left(\frac{6 \times 17 \times X_9}{76} \right)$$

Dabei ist

m_0 die Masse der Probe, in Gramm;

V_0 das Volumen der Testlösung, in Milliliter;

V_1 das Volumen des aliquoten Teils für die Bestimmung, in Milliliter;

V_2 das Volumen der für die Titration des aliquoten Teils eingesetzten Natriumhydroxid-Standardlösung, in Milliliter;

V_3 das Volumen der für die Titration der Blindprobe eingesetzten Natriumhydroxid-Standardlösung, in Milliliter;

c die tatsächliche Konzentration der Natriumhydroxid-Standardlösung, in Mol pro Liter;

0,017 die Masse des Hydroxids OH^- , die 1 ml Natriumhydroxid-Standardlösung, $c(\text{NaOH}) = 1,000 \text{ mol/l}$ entspricht, in Gramm;

X_9 der Silikatgehalt, in Gramm Silikat pro Kilogramm Produkt ($\text{SiO}_3^{2-} \text{ g/kg}$) (siehe B.3).

mit $V_0 = 500 \text{ ml}$, $c = 0,200 \text{ 0 mol/l}$

$$X_{12} = 1\,700 \times \left(\frac{V_3 - V_2}{V_1 m_0} \right) - \left(\frac{6 \times 17 \times X_9}{76} \right)$$

B.6.6.2 Relative Basizität

Die relative Basizität X'_{12} , ausgedrückt in OH^- pro 3 Mol Aluminium, wird mit folgender Gleichung bestimmt:

$$X'_{12} = \frac{X_{12}}{17} \times \frac{26,98}{3 \times \text{Al}}$$

Dabei ist

X_{12} die Basizität, ausgedrückt in Gramm Hydroxid pro Kilogramm Produkt (B.6.6.1);

Al der Aluminiumgehalt (X_1 oder X_2), ausgedrückt in Gramm Aluminium pro Kilogramm Produkt.

B.7 Bestimmung unlöslicher Substanzen (Gravimetrie)

B.7.1 Allgemeines

Diese Methode muss für die Bestimmung von unlöslichen Substanzen in Flockungsmitteln auf Aluminiumbasis zur Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch verwendet werden.

B.7.2 Prinzip

Bei festen Produkten Auflösen einer Probe in Wasser.

Bei gelösten Produkten Verwendung in unverändertem Zustand.

Vakuumfiltration, Trocknen und Wiegen.

B.7.3 Reagenzien

Alle Reagenzien müssen von anerkannter Analysequalität sein, und das verwendete Wasser muss dem Grad 3 nach EN ISO 3696 entsprechen.

B.7.3.1 Salzsäure, HCl $c(\text{HCl}) = 0,01 \text{ mol/l}$.

B.7.4 Geräte

Übliche Laborgeräte und Glaswaren sowie:

B.7.4.1 Vakuumfiltrationsgerät auf einem Filterkolben, über eine Sicherheitsflasche an eine Wasserstrahlpumpe oder eine Vakuumpumpe angeschlossen.