

## DIN EN 17215



ICS 71.100.80

**Produkte zur Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch –  
Flockungsmittel auf Eisenbasis –  
Analysenverfahren;  
Deutsche Fassung EN 17215:2019**

Chemicals used for treatment of water intended for human consumption –  
Iron-based coagulants –  
Analytical methods;  
German version EN 17215:2019

Produits chimiques utilisés pour le traitement de l'eau destinée à la consommation humaine –  
Coagulants à base de fer –  
Méthodes d'analyse;  
Version allemande EN 17215:2019

Diese Norm wurde in das DVGW-Regelwerk aufgenommen.

Gesamtumfang 42 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

## **Nationales Vorwort**

Dieses Dokument (EN 17215:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 164 „Wasserversorgung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der DIN-DVGW-Gemeinschaftsarbeitsausschuss NA 119-07-13 AA „Aufbereitungsstoffe und -anlagen“ im DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW).

Für das in diesem Dokument zitierte internationale Dokument wird im Folgenden auf das entsprechende deutsche Dokument hingewiesen, wobei die EN-ISO-Normen nur dann genannt sind, wenn sie nicht als DIN-EN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht sind:

EN ISO 3696      siehe    DIN ISO 3696

## **Nationaler Anhang NA (informativ)**

### **Literaturhinweise**

DIN ISO 3696, *Wasser für analytische Zwecke — Anforderungen und Prüfungen; Identisch mit ISO 3696:1987*

Deutsche Fassung

Produkte zur Aufbereitung von Wasser für  
den menschlichen Gebrauch —  
Flockungsmittel auf Eisenbasis —  
Analyseverfahren

Chemicals used for treatment of water  
intended for human consumption —  
Iron-based coagulants —  
Analytical methods

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

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 10. 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, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, 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     |
| 1 Anwendungsbereich .....                                                                                                                                                                      | 5     |
| 2 Normative Verweisungen .....                                                                                                                                                                 | 5     |
| 3 Begriffe .....                                                                                                                                                                               | 5     |
| 4 Analysenverfahren .....                                                                                                                                                                      | 6     |
| 5 Probenahme .....                                                                                                                                                                             | 8     |
| 5.1 Allgemeines .....                                                                                                                                                                          | 8     |
| 5.2 Feststoffe .....                                                                                                                                                                           | 8     |
| 5.3 Lösungen .....                                                                                                                                                                             | 8     |
| 5.3.1 Probenahme aus Fässern und Flaschen .....                                                                                                                                                | 8     |
| 5.3.2 Probenahme aus Tanks und Tankfahrzeugen .....                                                                                                                                            | 9     |
| 6 Angabe der Ergebnisse .....                                                                                                                                                                  | 9     |
| 6.1 Eisengehalt .....                                                                                                                                                                          | 9     |
| 6.2 Freie Säure .....                                                                                                                                                                          | 9     |
| 6.3 Unlösliches .....                                                                                                                                                                          | 9     |
| 6.4 Verunreinigungen .....                                                                                                                                                                     | 9     |
| 6.5 Wiederholpräzision .....                                                                                                                                                                   | 9     |
| Anhang A (normativ) Analyse des Eisengehalts .....                                                                                                                                             | 10    |
| A.1 Bestimmung der Eisen(II)-Konzentration durch Titration gegen Cer(IV)sulfat .....                                                                                                           | 10    |
| A.2 Bestimmung des Gesamteisens .....                                                                                                                                                          | 11    |
| A.3 Bestimmung von Eisen(III) .....                                                                                                                                                            | 12    |
| Anhang B (informativ) Alternative Analyse des Eisengehalts .....                                                                                                                               | 13    |
| B.1 Bestimmung der Eisen(II)-Konzentration durch Titration gegen Kaliumdichromat .....                                                                                                         | 13    |
| B.2 Bestimmung der Eisen(III)-Konzentration durch iodometrische Titration .....                                                                                                                | 14    |
| Anhang C (normativ) Analyse der chemischen Parameter und Verunreinigungen .....                                                                                                                | 16    |
| C.1 Bestimmung von freier Säure .....                                                                                                                                                          | 16    |
| C.2 Bestimmung von Unlöslichem .....                                                                                                                                                           | 18    |
| C.3 Bestimmung von Mangan mit Flammen-Atomabsorptionsspektrometrie (F-AAS) .....                                                                                                               | 20    |
| C.4 Bestimmung von Arsen, Antimon und Selen mit Hydrid-Atomabsorptionsspektrometrie (HG-AAS) .....                                                                                             | 22    |
| C.5 Bestimmung von Quecksilber mit Kaltdampf-Atomabsorptionsspektrometrie (CV-AAS) .....                                                                                                       | 26    |
| C.6 Bestimmung von Cadmium, Chrom, Nickel und Blei mit Graphitofen-Atomabsorptionsspektrometrie (GF-AAS) .....                                                                                 | 29    |
| Anhang D (informativ) Bestimmung von Arsen, Antimon, Cadmium, Chrom, Mangan, Nickel, Blei und Selen (mittels optischer Emissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-OES)) ..... | 33    |
| D.1 Allgemeines .....                                                                                                                                                                          | 33    |
| D.2 Kurzbeschreibung .....                                                                                                                                                                     | 33    |
| D.3 Reagenzien .....                                                                                                                                                                           | 33    |
| D.4 Geräte .....                                                                                                                                                                               | 34    |
| D.5 Probenlösung .....                                                                                                                                                                         | 35    |
| D.6 Durchführung .....                                                                                                                                                                         | 35    |
| D.7 Berechnung und Angabe der Ergebnisse .....                                                                                                                                                 | 36    |

|                                                                                                                                            |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Anhang E (informativ) Bestimmung von Arsen, Antimon, Cadmium, Blei und Selen (mittels Plasmaemissions-Massenspektrometrie (ICP-MS))</b> | <b>37</b> |
| <b>E.1 Allgemeines</b>                                                                                                                     | <b>37</b> |
| <b>E.2 Kurzbeschreibung</b>                                                                                                                | <b>37</b> |
| <b>E.3 Reagenzien</b>                                                                                                                      | <b>37</b> |
| <b>E.4 Geräte</b>                                                                                                                          | <b>38</b> |
| <b>E.5 Probenlösung</b>                                                                                                                    | <b>38</b> |
| <b>E.6 Durchführung</b>                                                                                                                    | <b>38</b> |
| <b>E.7 Berechnung und Angabe der Ergebnisse</b>                                                                                            | <b>39</b> |
| <b>Literaturhinweise</b>                                                                                                                   | <b>40</b> |

## **Europäisches Vorwort**

Dieses Dokument (EN 17215:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 164 „Wasserversorgung“ 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 September 2019, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 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.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, 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.

## 1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt für Flockungsmittel auf Eisenbasis zur Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch. Es legt die anzuwendenden Analyseverfahren für Produkte fest, die in EN 888 (Eisen(III)chlorid), EN 889 (Eisen(II)sulfat), EN 890 (Eisen(III)sulfat-Lösung), EN 891 (Eisen(III)chloridsulfat) und EN 14664 (Eisen(III)sulfat, fest) 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 ISO 3696, *Wasser für analytische Laborzwecke — Spezifikation und Prüfverfahren (ISO 3696:1987)*

ISO 3165, *Sampling of chemical products for industrial use — Safety in sampling*

ISO 6206, *Chemical products for industrial use — Sampling — Vocabulary*

ISO 8213, *Chemical products for industrial use — Sampling techniques — Solid chemical products in the form of particles varying from powders to coarse lumps*

ISO 5790:1979, *Inorganic chemical products for industrial use — General method for determination of chloride content — Mercurimetric 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:

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

### 3.1

#### **Laborprobe**

Probe, die für die Übersendung an das Labor vorbereitet wurde und für die Prüfung oder Untersuchung vorgesehen ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Nach ISO 8213.

### 3.2

#### **Untersuchungsprobe**

Analysenprobe

Probe, die aus der Laborprobe hergestellt wurde und von der Prüfmengen entnommen werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Nach ISO 6206:1979.

### 3.3

#### **Prüfmenge**

Materialmenge, die von der Untersuchungsprobe (oder Laborprobe, falls beide identisch sind) entnommen wurde und an der die Untersuchung oder Beobachtung tatsächlich durchgeführt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Nach ISO 6206:1979.

## 4 Analysenverfahren

Die Verfahren zur Analyse der Hauptprodukte der Normen EN 888, EN 889, EN 890, EN 891 und EN 14664 sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Die für die Analyse von Flockungsmitteln auf Eisenbasis anzuwendenden Verfahren und die Kurzbeschreibung jedes Verfahrens sind in Tabelle 1 aufgeführt und in Anhang A (normative Verfahren) bzw. in Anhang B (informative Verfahren) für die Analyse des Eisengehalts umfassend beschrieben. Die für andere Parameter anzuwendenden Verfahren sind in Tabelle 2 aufgeführt und in den Anhängen C, D und E beschrieben.

**Tabelle 1 — Bestimmung des Eisengehalts (normative und informative Verfahren)**

| Normnummer | Hauptprodukt             | Anhang mit dem Prüfverfahren und Kurzbeschreibung |                                                                                                                                                                                           |
|------------|--------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EN 888     | Eisen(III)chlorid        | A.3<br>B.2                                        | Eisen(III)chlorid wird als Eisen(III)-Gehalt in der Untersuchungsprobe bestimmt. Der Eisen(III)-Gehalt wird als Differenz zwischen Gesamteisengehalt und Eisen(II)-Gehalt bestimmt.       |
| EN 889     | Eisen(II)sulfat          | A.1<br>B.1                                        | Eisen(II)sulfat wird als Eisen(II)-Gehalt in der Untersuchungsprobe durch Titrimetrie mit Cersulfat-Lösung bestimmt.                                                                      |
| EN 890     | Eisen(III)sulfat, Lösung | A.3<br>B.2                                        | Eisen(III)sulfat wird als Eisen(III)-Gehalt in der Untersuchungsprobe bestimmt. Der Eisen(III)-Gehalt wird als Differenz zwischen Gesamteisengehalt und Eisen(II)-Gehalt bestimmt.        |
| EN 891     | Eisen(III)chloridsulfat  | A.3<br>B.2                                        | Eisen(III)chloridsulfat wird als Eisen(III)-Gehalt in der Untersuchungsprobe bestimmt. Der Eisen(III)-Gehalt wird als Differenz zwischen Gesamteisengehalt und Eisen(II)-Gehalt bestimmt. |
| EN 14664   | Eisen(III)sulfat, fest   | A.3<br>B.2                                        | Eisen(III)sulfat wird als Eisen(III)-Gehalt in der Untersuchungsprobe bestimmt. Der Eisen(III)-Gehalt wird als Differenz zwischen Gesamteisengehalt und Eisen(II)-Gehalt bestimmt.        |

ANMERKUNG 1 Ein alternatives Verfahren zur Bestimmung des Eisen(II)- und Eisen(III)-Gehalts ist in Anhang B beschrieben.

Tabelle 2 — Bestimmung der Parameter (normative und informative Verfahren)

| Parameter   | EN 888 | EN 889 | EN 890 | EN 891 | EN 14664 | Ver-<br>fahren | Kurzbeschreibung                                                                                                           |
|-------------|--------|--------|--------|--------|----------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unlösliches | X      | X      | X      | X      | X        | C.2            | Gewogene Masse der filtrierten Probe                                                                                       |
| Eisen(II)   | X      |        | X      | X      | X        | A.1<br>B.1     | Bestimmung von Eisen(II) durch Titration gegen Cersulfat<br>Bestimmung von Eisen(II) durch Titration gegen Kaliumdichromat |
| Freie Säure | X      |        | X      | X      | X        | C.1            | Titration mit Natriumhydroxid                                                                                              |
| Antimon     | X      | X      | X      | X      | X        | C.4<br>D<br>E  | Hydrid-Atomabsorptions-<br>spektrometrie<br>ICP-OES<br>ICP-MS                                                              |
| Arsen       | X      | X      | X      | X      | X        | C.4<br>D<br>E  | Hydrid-Atomabsorptions-<br>spektrometrie<br>ICP-OES<br>ICP-MS                                                              |
| Cadmium     | X      | X      | X      | X      | X        | C.6<br>D<br>E  | Graphitofen-Atomabsorptions-<br>spektrometrie<br>ICP-OES<br>ICP-MS                                                         |
| Chrom       | X      | X      | X      | X      | X        | C.6<br>D       | Graphitofen-Atomabsorptions-<br>spektrometrie<br>ICP-OES                                                                   |
| Mangan      | X      | X      | X      | X      | X        | C.3<br>D<br>E  | Flammen-Atomabsorptions-<br>spektrometrie (FAAS)<br>ICP-OES<br>ICP-MS                                                      |
| Quecksilber | X      | X      | X      | X      | X        | C.5            | Kaltdampf-Atomabsorptions-<br>spektrometrie                                                                                |
| Blei        | X      | X      | X      | X      | X        | C.6<br>D<br>E  | Graphitofen-Atomabsorptions-<br>spektrometrie<br>ICP-OES<br>ICP-MS                                                         |
| Nickel      | X      | X      | X      | X      | X        | C.6<br>D       | Graphitofen-Atomabsorptions-<br>spektrometrie<br>ICP-OES                                                                   |
| Selen       | X      | X      | X      | X      | X        | C.4<br>D<br>E  | Hydrid-Atomabsorptions-<br>spektrometrie<br>ICP-OES<br>ICP-MS                                                              |

ANMERKUNG 2 Ein alternatives Verfahren zur Bestimmung von Arsen, Antimon, Cadmium, Blei und Selen mittels ICP-Massenspektrometrie ist in Anhang E beschrieben. Ein alternatives Verfahren zur Bestimmung von Arsen, Antimon, Cadmium, Chrom, Mangan, Nickel, Blei und Selen mittels ICP-OES ist in Anhang D beschrieben.

## **5 Probenahme**

### **5.1 Allgemeines**

Die allgemeinen Empfehlungen nach ISO 3165 sind zu beachten und ISO 6206 ist zu berücksichtigen.

### **5.2 Feststoffe**

Die erforderliche Laborprobe ist entsprechend dem jeweiligen in ISO 8213 beschriebenen Verfahren vorzubereiten.

### **5.3 Lösungen**

#### **5.3.1 Probenahme aus Fässern und Flaschen**

##### **5.3.1.1 Allgemeines**

Den Inhalt jedes Behälters, aus dem Proben entnommen werden sollen, durch Schütteln, Rollen oder Kippen des Containers von Seite zu Seite mischen, wobei darauf zu achten ist, den Behälter nicht zu beschädigen sowie keine Flüssigkeit zu verschütten.

Falls der Behälter so aufgebaut ist (z. B. eine Enghalsflasche), dass die Verwendung eines Probenehmers nicht praktikabel ist, eine Probe nach sorgfältigem Mischen des Inhalts durch Ausschütten nehmen. Ansonsten wie in 5.3.1.3 beschrieben verfahren.

Die Oberfläche der Flüssigkeit prüfen. Falls es Anzeichen für eine Oberflächenkontamination gibt, Proben wie in 5.3.1.2 beschrieben von der Oberfläche nehmen. Ansonsten Proben wie in 5.3.1.3 beschrieben entnehmen.

##### **5.3.1.2 Probenahme von der Oberfläche**

Die Probe mit Hilfe einer geeigneten Schöpfkelle nehmen. Die Schöpfkelle in die Flüssigkeit eintauchen, bis der Rand knapp unterhalb der Oberfläche ist, so dass die Oberflächenschicht hineinlaufen kann. Die Schöpfkelle zurückziehen, bevor sie vollständig gefüllt ist, und die anhaftende Flüssigkeit abtropfen lassen. Den Vorgang, wenn nötig, wiederholen, bis nach der Probenahme aus allen anderen ausgewählten Behältern in der gleichen Weise das für die nachfolgende Analyse erforderliche Gesamtvolumen der Probe erreicht ist.

##### **5.3.1.3 Probenahme vom Boden**

Die Probe mit Hilfe eines offenen Probenahmerohres oder eines Probenahmerohres mit Bodenventil nehmen, das auf die Größe des Behälters und die Viskosität der Flüssigkeit abgestimmt ist.

Bei Anwendung eines offenen Probenahmerohres dieses an der Spitze verschließen und das untere Ende bis zum Boden des Behälters eintauchen. Das Probenahmerohr öffnen und so schnell über den Boden des Behälters führen, dass der Behälterboden durchquert ist, bevor das Probenahmerohr gefüllt ist. Das Probenahmerohr schließen, aus dem Behälter entnehmen und die außen an dem Probenahmerohr anhaftende Flüssigkeit abtropfen lassen.

Bei Verwendung eines Probenahmerohres mit Bodenventil das Ventil schließen, bevor das Rohr in den Behälter eingetaucht wird, und danach wie bei einem offenen Probenahmerohr verfahren.

### 5.3.2 Probenahme aus Tanks und Tankfahrzeugen

Je nach vorliegendem Fall sollte eine repräsentative Probe genommen werden:

- a) von der Oberfläche der Flüssigkeit mit einer Schöpfkelle, wie in 5.3.1.2 beschrieben;
- b) vom Boden des Tanks oder Tankfahrzeugs mit einem Probenahmerohr, wie in 5.3.1.3 beschrieben, oder unter Verwendung einer speziell beschaffenen Bodenprobenahme-Apparatur;
- c) abhängig von der Gesamttiefe, von einer oder mehrerer Positionen zwischen Boden und Oberfläche unter Verwendung eines beschwerten Probenahmegefäßes.

## 6 Angabe der Ergebnisse

### 6.1 Eisengehalt

Der Eisengehalt muss als Eisen(II)- oder Eisen(III)-Massenanteil in % angegeben werden.

### 6.2 Freie Säure

Die freie Säure muss als Massenanteil in % angegeben werden.

### 6.3 Unlösliches

Unlösliches muss als Massenanteil in % angegeben werden.

### 6.4 Verunreinigungen

Die Verunreinigungen müssen in mg/kg angegeben werden.

### 6.5 Wiederholpräzision

Jedes Labor muss die Wiederholpräzision des Verfahrens für die jeweilig dafür angewendeten Laborbedingungen berechnen.

## Anhang A (normativ)

### Analyse des Eisengehalts

**ANMERKUNG** Die Konzentrationen von Eisensalzlösungen werden ausschließlich auf der Grundlage der Eisen(II)- und Eisen(III)-Konzentrationen gemessen.

#### A.1 Bestimmung der Eisen(II)-Konzentration durch Titration gegen Cer(IV)sulfat

##### A.1.1 Allgemeines

Dieses Verfahren gilt für Produkte, die einen Massenanteil an Eisen von mehr als 0,2 % aufweisen.

##### A.1.2 Kurzbeschreibung

Eisen(II) wird mit Cer(IV)sulfat-Lösung, die Eisen(II) zu Eisen(III) oxidiert, direkt titriert.

##### A.1.3 Reagenzien

Alle Reagenzien müssen von anerkannter Analysenqualität sein, und das verwendete Wasser muss der Qualität 3 nach EN ISO 3696 entsprechen.

**A.1.3.1 Salzsäurelösung** (HCl) 5,0 mol/l.

**A.1.3.2 1,10-Phenanthrolin-Eisenkomplexlösung (Ferroin, Eisen-Indikator)**  $[\text{Fe}(\text{o-phen})_3]\text{SO}_4$  0,025 mol/l.

**A.1.3.3 Cer(IV)sulfat-Lösung**, in 10%iger (Massenkonzentration) Schwefelsäure ( $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ ) 0,1 mol/l.

##### A.1.4 Geräte

Übliche Labor- und Glasgeräte.

##### A.1.5 Durchführung

###### A.1.5.1 Prüflösung

Zwischen 5 g und 10 g (m) der Laborprobe auf 0,01 g wägen und in einen Erlenmeyerkolben geben. Mit  $(50 \pm 5)$  ml Wasser verdünnen.

###### A.1.5.2 Bestimmung

0,5 ml Salzsäure (A.1.3.1) unter Mischen in den Erlenmeyerkolben geben. Es bildet sich eine klare, tiefgelbe Lösung.

2 bis 4 Tropfen (höchstens) Eisen-Indikator (A.1.3.2) hinzufügen. Die Lösung färbt sich rot.

Die Lösung mit Cer(IV)sulfat-Lösung (A.1.3.3) mittels Titrierbürette titrieren. Der Umschlagpunkt ist erreicht, wenn ein scharfer Farbumschlag von Rot nach Blaugrün eintritt. Das Volumen (V) des bei der Titration verbrauchten Cer(IV)sulfats notieren.

## A.1.6 Berechnung und Angabe der Ergebnisse

Der Eisen(II)-Gehalt  $C_{(II)}$ , angegeben als Massenanteil in %, ergibt sich nach folgender Gleichung:

$$C_{(II)} = \frac{V \times 0,5585}{m} \quad (A.1)$$

Dabei ist

$V$  das Volumen des für die Titration erforderlichen Cer(IV)sulfats, in Milliliter;

$m$  die Masse der für die Prüflösung verwendeten Probe, in Gramm.

## A.2 Bestimmung des Gesamteisens

### A.2.1 Allgemeines

Dieses Verfahren gilt für Produkte in der Lieferkonzentration.

### A.2.2 Kurzbeschreibung

Eisen wird durch Zinn(II)chlorid reduziert und anschließend mit Cer(IV)sulfat titriert.

### A.2.3 Reagenzien

Alle Reagenzien müssen von anerkannter Analysenqualität sein, und das verwendete Wasser muss der Qualität 3 nach EN ISO 3696 entsprechen.

**A.2.3.1 Salzsäure**, HCl konzentriert, 1,19 g/ml.

**A.2.3.2 Zinn(II)chloridlösung** ( $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) 0,5 mol/l.

22,6 g  $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  in 20 ml Salzsäure (A.2.3.1) lösen und mit Wasser auf 200 ml verdünnen. Die Lösung im Dunkeln aufbewahren.

**A.2.3.3 Quecksilber(II)chlorid**, gesättigte Lösung ( $\text{HgCl}_2$ ) 0,27 mol/l.

**A.2.3.4 1,10-Phenanthrolin-Eisenkomplexlösung (Ferroin, Eisen-Indikator)**, ( $[\text{Fe}(o\text{-phen})_3]\text{SO}_4$ ) 0,025 mol/l.

**A.2.3.5 Cer(IV)sulfat** ( $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ ) 0,1 mol/l.

### A.2.4 Geräte

Übliche Labor- und Glasgeräte.

### A.2.5 Durchführung

#### A.2.5.1 Prüflösung

Zwischen 5 g und 10 g der Laborprobe ( $m$ ) auf 0,01 g wägen und in einen 200-ml-Messkolben geben, bis zur Marke mit Wasser auffüllen. ( $10 \pm 0,2$ ) ml dieser Lösung in einen 500-ml-Erlenmeyerkolben pipettieren.