

DIN EN 14664

ICS 71.100.80

**Produkte zur Aufbereitung von Wasser für den menschlichen
Gebrauch –
Eisen(III)sulfat, fest;
Deutsche Fassung EN 14664:2004**

Chemicals used for treatment of water intended for human consumption –
Iron (III) sulfate, solid;
German version EN 14664:2004

Produits chimiques utilisés pour le traitement de l'eau destinée à la consommation
humaine; Sulfate de fer (III), solide;
Version allemande EN 14664:2004

Gesamtumfang 40 Seiten

Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN 14664, die vom CEN/TC 164 „Wasserversorgung“ (Sekretariat: Frankreich) erarbeitet wurde, wurde vom CEN auf Grund der Ergebnisse der formellen Abstimmung angenommen.

Die Bearbeitung wurde von der Arbeitsgruppe „Wasseraufbereitung“ (WG 9) des CEN/TC 164 durchgeführt, deren Federführung in Frankreich liegt; für Deutschland war der Ausschuss NAW IV 2 „Wasseraufbereitung“ des Normenausschusses Wasserwesen (NAW) an der Bearbeitung beteiligt.

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm in Deutschland wird vom deutschen Fachgremium NAW IV 2 unter Bezugnahme auf die in der Einleitung der Europäischen Norm angegebenen Vorbehalte auf die in Deutschland für Trinkwasser geltenden Rechtsvorschriften, insbesondere die Trinkwasserverordnung (TrinkwV 2001), verwiesen.

Für die im Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechende Deutsche Norm hingewiesen:

EN ISO 3696 siehe DIN ISO 3696

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 3696, *Wasser für analytische Zwecke — Anforderungen und Prüfungen*

Verordnung zur Novellierung der Trinkwasserverordnung (Artikel 1 Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung — TrinkwV)) vom 21. Mai 2001, Bundesgesetzblatt Teil I (2001) Nr. 24, S. 959 – 980.

Deutsche Fassung

Produkte zur Aufbereitung von Wasser für den menschlichen
Gebrauch - Eisen(III)sulfat, fest

Chemicals used for treatment of water intended for human
consumption - Iron (III) sulfate, solid

Produits chimiques utilisés pour le traitement de l'eau
destinée à la consommation humaine - Sulfate de fer (III)
solide

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 30. September 2004 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 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, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Beschreibung	4
4 Reinheitskriterien	6
5 Prüfverfahren	8
6 Kennzeichnung – Transport – Lagerung	10
Anhang A (informativ) Allgemeine Informationen zu Eisen(III)sulfat, fest	12
Anhang B (normativ) Allgemeine Sicherheitsregeln	17
Anhang C (normativ) Analysenverfahren	18
Anhang D (informativ) Reduktion von Fe(III) in einer Silberkolonne	34
Anhang E (informativ) Bestimmung von Cadmium, Chrom, Nickel und Blei (mittels Optischer Emissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-OES))	36
Literaturhinweise	38

Vorwort

Dieses Dokument (EN 14664:2004) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 164 „Wasserversorgung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 2005, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2005 zurückgezogen werden.

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

Einleitung

Hinsichtlich möglicher nachteiliger Auswirkungen des in diesem Dokument beschriebenen Produktes auf die Qualität des für den menschlichen Gebrauch bestimmten Wassers wird auf Folgendes hingewiesen:

- a) dieses Dokument enthält keine Angaben darüber, ob das Produkt in den einzelnen Mitgliedstaaten der EU oder der EFTA ohne Einschränkungen angewendet werden darf;
- b) es sollte beachtet werden, dass vorhandene nationale Vorschriften über die Verwendung und/oder die Eigenschaften dieses Produktes gültig bleiben, bis entsprechende Europäische Regelungen verabschiedet worden sind.

ANMERKUNG Eine Übereinstimmung mit diesem Dokument bedeutet keine gleichzeitige Annahme oder Zulassung des Produktes in einem der Mitgliedsländer der EU oder EFTA. Die Anwendung des in diesem Dokument beschriebenen Produktes unterliegt den jeweiligen Regelungen der nationalen autorisierten Stellen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt für Eisen(III)sulfat, fest, zur Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch. Es beschreibt die Eigenschaften von Eisen(III)sulfat, fest, und legt die Anforderungen sowie die entsprechenden Analysenverfahren für Eisen(III)sulfat, fest, fest (Analysenverfahren sind in Anhang C enthalten). Es gibt Informationen für die Anwendung von Eisen(III)sulfat, fest, in der Wasseraufbereitung. Es legt darüber hinaus Regeln für die sichere Handhabung und Benutzung von Eisen(III)sulfat, fest, (siehe Anhang B) fest.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich 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 5790:1979, *Inorganic chemical products for industrial use — General method for determination of chloride content — Mercurimetric method*.

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*.

3 Beschreibung

3.1 Identifizierung

3.1.1 Chemische Bezeichnung

Eisen(III)sulfat, fest.

3.1.2 Synonyme oder allgemeine Bezeichnungen

Eisensulfat, fest.

3.1.3 Relative molekulare Masse

561,9.

3.1.4 Summenformel

$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot x \text{H}_2\text{O}$, dabei ist x annähernd 5,5.

3.1.5 Chemische Formel

$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot x \text{H}_2\text{O}$, dabei ist x annähernd 5,5.

3.1.6 CAS-Registrier-Nummer¹⁾

10028-22-5.

3.1.7 EINECS-Nummer²⁾

233-072-9.

3.2 Handelsform

Eisen(III)sulfat, fest, ist in Form von frei fließenden Kristallkörnchen oder als Pulver in den Korngruppen 0,1 mm bis 10 mm bzw. 0,055 mm bis 0,06 mm und mit einem Schüttwinkel von etwa 37° erhältlich.

3.3 Physikalische Eigenschaften

3.3.1 Äußere Form

Eisen(III)sulfat, fest, besteht aus gräulichen oder gelblichen Kristallkörnchen.

3.3.2 Dichte

Die Schüttdichte beträgt bei 20 °C etwa 1 300 kg/m³ (Kristallkörnchen) bzw. 1 000 kg/m³ (Pulver).

3.3.3 Löslichkeit (in Wasser)

Eisen(III)sulfat, fest, ist in Wasser leicht löslich. Die Löslichkeit beträgt etwa 550 g/l, das entspricht ungefähr einem Massenanteil an Fe von 11 % bei 20 °C. Bei Massenanteilen an Fe unterhalb 0,3 % kommt es zur Hydrolyse und zur Bildung von Eisen(III)hydroxid.

3.3.4 Dampfdruck

Nicht bekannt.

¹⁾ Chemical Abstracts Service Registry Number.

²⁾ European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances.

3.3.5 Siedepunkt bei 100 kPa³⁾

Nicht anwendbar.

3.3.6 Schmelzpunkt

Eisen(III)sulfat, fest, zersetzt sich beim Erwärmen.

3.3.7 Spezifische Wärme

Nicht bekannt.

3.3.8 Viskosität (dynamische)

Nicht anwendbar.

3.3.9 Kritische Temperatur

Nicht anwendbar.

3.3.10 Kritischer Druck

Nicht anwendbar.

3.3.11 Mechanische Härte

Die Festigkeit der Kristallkörnchen beträgt mehr als 50 N.

3.4 Chemische Eigenschaften

Eisen(III)sulfat, fest, ist bei einer relativen Luftfeuchte von mehr als 50 % schwach hygroskopisch.

Eisen(III)sulfat-Lösungen reagieren sauer.

4 Reinheitskriterien

4.1 Allgemeines

Dieses Dokument gibt die Mindestreinheitskriterien für Eisen(III)sulfat, fest, zur Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch an. Grenzwerte sind für solche Verunreinigungen angegeben worden, die häufig im Produkt auftreten. Wenn die Rohstoffe oder das Produktionsverfahren zum Auftreten anderer Verunreinigungen führen, ist dies dem Anwender und falls notwendig den zuständigen Behörden mitzuteilen.

ANMERKUNG Anwender dieses Produkts sollten auf der Grundlage der nationalen Bestimmungen prüfen, ob dieses einen geeigneten Reinheitsgrad für die Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch besitzt, und dabei die Rohwasserbeschaffenheit, die erforderliche Dosierung, den Gehalt an anderen Verunreinigungen und von im Produkt enthaltenen Begleitstoffen, die nicht in dieser Produktnorm benannt sind, in Betracht ziehen.

Grenzwerte sind für solche Verunreinigungen und chemische Parameter angegeben worden, die in signifikanten Mengen aus den angewandten Produktionsverfahren und Rohstoffen stammen können. Wenn das Produktionsverfahren oder die Rohstoffe zum Auftreten signifikanter Mengen von Verunreinigungen, Nebenprodukten oder Zusätzen führen, ist dies dem Anwender mitzuteilen.

3) 100 kPa = 1 bar.

4.2 Zusammensetzung des Handelsproduktes

Der Massenanteil an $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ muss mindestens 64 % betragen oder mindestens 18 % an Fe und im Bereich von ± 3 % der vom Hersteller angegebenen Werte liegen.

4.3 Verunreinigungen und Nebenbestandteile

Das Produkt muss den Anforderungen in Tabelle 1 entsprechen.

Die Grenzwerte beziehen sich auf dreiwertiges Eisen.

Tabelle 1 – Verunreinigungen

Verunreinigung		Grenzwert Massenanteil bezogen auf den Fe(III)-Gehalt in %		
		Qualität 1	Qualität 2	Qualität 3
Mangan	max.	0,5	1	2
Eisen(II) ^a	max.	3,5	3,5	3,5
freie H_2SO_4	max.	8	8	8
Unlösliches ^b	max.	10	10	10
^a Fe(II) hat im Vergleich zu Fe(III) ein geringeres Ausflockungsvermögen. Außerdem beginnt die Hydrolyse von Fe(II) bei einem pH-Wert von 8, deswegen kann Fe(II) in Wasser mit niedrigeren pH-Werten verbleiben. ^b Ein Überschuss an Unlöslichem weist auf Fremdbestandteile hin; Eisen als Bestandteil des Produktes wird üblicherweise im Aufbereitungsprozess mit entfernt.				

4.4 Chemische Parameter

Das Produkt muss den Anforderungen in Tabelle 2 entsprechen.

Die Grenzwerte der Massenanteile werden in Milligramm je Kilogramm Fe(III) angegeben.

Tabelle 2 – Chemische Parameter

Parameter		Grenzwert in mg/kg Fe(III)		
		Typ 1	Typ 2	Typ 3
Arsen (As)	max.	1	20	50
Cadmium (Cd)	max.	1	25	50
Chrom (Cr)	max.	100	350	500
Quecksilber (Hg)	max.	2,5	5	10
Nickel (Ni)	max.	300	350	500
Blei (Pb)	max.	2,5	100	400
Antimon (Sb)	max.	10	20	60
Selen (Se)	max.	5	20	60
ANMERKUNG Cyanid (CN^-) ist üblicherweise wegen des sauren Charakters des Produktes nicht relevant. Pestizide und polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe sind nicht relevant, da die im Herstellungsprozess eingesetzten Rohstoffe frei davon sind. Bezüglich der stärksten Wirkung von Eisen(III)sulfat auf den Gehalt an Spurenmetallen im Trinkwasser siehe A.2.				

5 Prüfverfahren

5.1 Probenahme

Die allgemeinen Empfehlungen nach ISO 3165 und ISO 6206 sind zu beachten. Die erforderliche(n) Laborprobe(n) ist/sind entsprechend dem jeweiligen in ISO 8213 beschriebenen Verfahren vorzubereiten.

5.2 Analyse

5.2.1 Hauptbestandteile

Eisen(III)sulfat wird als Fe(III)-Anteil in der Probe bestimmt. Der Fe(III)-Anteil wird als Unterschied zwischen dem Gesamteisenanteil und dem Fe(II)-Anteil ermittelt (siehe C.1).

5.2.2 Verunreinigungen

5.2.2.1 Mangan

Der Anteil an Mangan ist mit Hilfe der Flammenatomabsorptionsspektrometrie (FAAS) zu bestimmen (siehe C.2).

5.2.2.2 Eisen(II) (Fe(II))

Der Anteil an Eisen(II) wird als $C_{(II)}$ ausgedrückt (siehe C.1.2.5.3).

5.2.2.3 Unlösliches

Der Massenanteil an Unlöslichem in % ist nach dem in C.3 beschriebenen Verfahren zu bestimmen.

5.2.2.4 Freie Säure

Die freie Säure ist nach dem in C.4 beschriebenen Verfahren zu bestimmen.

5.2.3 Chemische Parameter

5.2.3.1 Herstellung der Prüflösung

5.2.3.1.1 Allgemeines

Um die Proben in eine stabile Lösung zu bringen, kommen die Oxidation und Nassaufschluss zur Anwendung.

5.2.3.1.2 Kurzbeschreibung

Oxidation mittels Wasserstoffperoxid (H_2O_2), mit anschließendem Aufschluss mit Salzsäure (HCl).

5.2.3.1.3 Reagenzien

Alle Reagenzien müssen in anerkannter Analysenqualität vorliegen und das verwendete Wasser muss der Qualität 3 nach EN ISO 3696 entsprechen.

5.2.3.1.3.1 Salzsäurelösung (HCl), Massenanteil 30 %.

5.2.3.1.3.2 Wasserstoffperoxidlösung (H_2O_2), Massenanteil 30 %.

5.2.3.1.4 Geräte

5.2.3.1.4.1 Übliche Labor- und Glasgeräte sowie Folgendes:

5.2.3.1.4.2 Analysenwaage.

5.2.3.1.4.3 Messzylinder, 50 ml.

5.2.3.1.4.4 Rundkolben mit Rückflusskühler.

5.2.3.1.4.5 Heizplatte.

5.2.3.1.4.6 Messkolben, 200 ml.

5.2.3.1.5 Durchführung

20,0 g Eisensalz in 20 ml Wasser lösen. Filtrieren und den Filterkuchen mit heißem Wasser spülen. Der Mischung aus Filtrat und Spülwasser (Eisen(III)-Probe) 5 ml Wasserstoffperoxidlösung (5.2.3.1.3.3) zugeben. Nach Zugabe von 50 ml Salzsäure (5.2.3.1.3.2) die Lösung 15 min unter Verwendung eines Rückflusskühlers (5.2.3.1.4.4) sieden lassen. Die Lösung abkühlen lassen, in einen 200-ml-Messkolben (5.2.3.1.4.6) geben und mit Wasser bis zur Marke auffüllen. Dies ist die Probelösung.

5.2.3.2 Arsen

Der Arsengehalt ist mit dem Atomabsorptionsspektrometrie-Hydrid-Verfahren zu bestimmen (siehe C.5).

5.2.3.3 Cadmium

Der Cadmiumgehalt ist mit dem Graphitofen-Atomabsorptionsspektrometrie-Verfahren zu bestimmen (siehe C.7).

5.2.3.4 Chrom

Der Chromgehalt ist mit dem Graphitofen-Atomabsorptionsspektrometrie-Verfahren zu bestimmen (siehe C.7).

5.2.3.5 Quecksilber

Der Quecksilbergehalt ist mit dem Kaltdampf-Atomabsorptionsspektrometrie-Verfahren zu bestimmen (siehe C.6).

5.2.3.6 Nickel

Der Nickelgehalt ist mit dem Graphitofen-Atomabsorptionsspektrometrie-Verfahren zu bestimmen (siehe C.7).

5.2.3.7 Blei

Der Bleigehalt ist mit dem Graphitofen-Atomabsorptionsspektrometrie-Verfahren zu bestimmen (siehe C.7).

5.2.3.8 Antimon

Der Antimongehalt ist mit dem Atomabsorptionsspektrometrie-Hydrid-Verfahren zu bestimmen (siehe C.5).

5.2.3.9 Selen

Der Selengehalt ist mit dem Atomabsorptionsspektrometrie-Hydrid-Verfahren zu bestimmen (siehe C.5).

6 Kennzeichnung – Transport – Lagerung

6.1 Lieferformen

Das Produkt ist in geeigneten Verpackungen, wie Papier- oder Kunststoffsäcken, oder im Silofahrzeug mit Gummi- oder Kunststoffauskleidung zu liefern.

Damit die Reinheit des Produktes nicht beeinträchtigt wird, dürfen die Gebinde vorher für kein anderes Produkt verwendet worden sein oder sie müssen vor Verwendung speziell gereinigt und vorbereitet werden.

6.2 Gefahren- und Sicherheitskennzeichnung gemäß EU-Richtlinien⁴⁾

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Dokumentes gelten für die Kennzeichnung von Eisen(III)sulfat, fest, die folgenden Anforderungen.

- Gefahrensymbole und -bezeichnungen:
 - X_i: Reizend;
- Bezeichnungen für besondere Gefahren bei gefährlichen Stoffen:
 - R 22: Gesundheitsschädlich beim Verschlucken;
 - R 36/37/38: Reizt die Augen, die Atmungsorgane und die Haut;
- Sicherheitsratschläge für gefährliche Stoffe:
 - S 26: Bei Berührung mit den Augen sofort mit viel Wasser ausspülen und einen Arzt konsultieren;
 - S 28: Bei Berührung mit der Haut sofort mit viel Wasser abspülen;
 - S 37/39: Bei der Arbeit geeignete Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen.

ANMERKUNG Anhang I der Richtlinie 67/548/EWG zur Klassifizierung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Substanzen und deren Ergänzungen und Änderungen für die Europäische Union enthält eine Auflistung durch die EU klassifizierter Substanzen. Substanzen, die nicht in Anhang I aufgeführt sind, sollten auf Basis ihrer spezifischen Eigenschaften der Richtlinie entsprechend von derjenigen Person klassifiziert werden, die für den Vertrieb der Substanz verantwortlich ist.

6.3 Transportvorschriften und -kennzeichnung

Eisen(III)sulfat, fest, wird nicht unter einer UN-Nummer⁵⁾ geführt.

Eisen(III)sulfat, fest, ist nicht als Gefahrgut für den Straßen-, Schienen-, See- und Lufttransport klassifiziert.

4) Siehe [2].

5) United Nations Number.