

DIN EN 891



ICS 71.100.80

Ersatz für
DIN EN 891:1999-04

**Produkte zur Aufbereitung von Wasser für den menschlichen
Gebrauch –
Eisen(III)chloridsulfat;
Deutsche Fassung EN 891:2004**

Chemicals used for treatment of water intended for human consumption –
Iron (III) chloride sulfate;
German version EN 891:2004

Produits chimiques utilisés pour le traitement de l'eau destinée à la consommation
humaine –
Chlorosulfate de fer(III);
Version allemande EN 891:2004

Gesamtumfang 40 Seiten

Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN 891, 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 entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

EN ISO 3696 siehe DIN ISO 3696

Änderungen

Gegenüber DIN EN 891:1999-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Der Verweis auf die EU-Trinkwasserrichtlinie wurde aktualisiert;
- b) Ergänzung von Anhang A mit A.2 „Qualität des Handelsproduktes“;
- c) Anhang F wurde gestrichen.

Frühere Ausgaben

DIN 19602: 1956-03, 1969-05, 1987-02

DIN EN 891: 1999-04

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

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

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)chloridsulfat

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

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

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.....	3
1 Anwendungsbereich.....	4
2 Normative Verweisungen.....	4
3 Beschreibung.....	4
4 Reinheitskriterien.....	6
5 Prüfverfahren.....	8
6 Kennzeichnung – Transport – Lagerung.....	11
Anhang A (informativ) Allgemeine Informationen zu Eisen(III)chloridsulfat.....	13
Anhang B (normativ) Analysenverfahren.....	18
Anhang C (informativ) Reduktion von Fe(III) in einer Silberkolonne.....	33
Anhang D (informativ) Bestimmung von Cadmium, Chrom, Nickel und Blei (mittels optischer Emissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-OES)).....	35
Anhang E (normativ) Allgemeine Sicherheitsregeln.....	37
Literaturhinweise.....	38

Vorwort

Dieses Dokument (EN 891:2004) 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.

Dieses Dokument ersetzt EN 891:1998.

Wesentliche technische Unterschiede zwischen dieser Ausgabe und EN 891:1998 sind:

- a) Der Verweis auf die EU-Richtlinie 80/778/EWG vom 15. Juli 1980 wurde ersetzt durch den Verweis auf die derzeit gültige Richtlinie (siehe [1];
- b) Ergänzung von Anhang A mit A.2 „Qualität des Handelsproduktes“;
- c) Anhang F wurde gestrichen.

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 dieser Norm 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)chloridsulfat zur Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch. Es beschreibt die Eigenschaften von Eisen(III)chloridsulfat und legt die Anforderungen sowie die entsprechenden Analyseverfahren für Eisen(III)chloridsulfat fest (Analyseverfahren sind im Anhang B enthalten). Es gibt Informationen über die Anwendung von Eisen(III)chloridsulfat in der Wasseraufbereitung. Sie legt darüber hinaus Regeln für die sichere Handhabung und Benutzung von Eisen(III)chloridsulfat fest (siehe Anhang E).

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 Produkte 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*

3 Beschreibung

3.1 Identifizierung

3.1.1 Chemische Bezeichnung

Eisen(III)chloridsulfat.

3.1.2 Synonyme oder allgemeine Bezeichnungen

Eisenchlorsulfat, chloriertes Grünsalz.

3.1.3 Relative molekulare Masse

187,36.

3.1.4 Summenformel

FeClSO_4 .

3.1.5 Chemische Formel

FeClSO_4 .

3.1.6 CAS-Registrier-Nummer¹⁾

12410-14-9.

3.1.7 EINECS-Nummer²⁾

235-649-0.

3.2 Handelsform

Eisen(III)chloridsulfat ist als Lösung erhältlich.

3.3 Physikalische Eigenschaften**3.3.1 Äußere Form**

Eisen(III)chloridsulfat ist eine dunkelbraune Lösung.

3.3.2 Dichte

Die Dichte von Eisen(III)chloridsulfat ist etwa 1,5 mg/l.

3.3.3 Löslichkeit (in Wasser)

Das Eisen(III)chloridsulfat ist mit Wasser verdünnbar.

ANMERKUNG Bei verdünnten Lösungen können durch Hydrolyse Ausfällungen auftreten (siehe A.2.2).

3.3.4 Dampfdruck

Nicht anwendbar.

3.3.5 Siedepunkt bei 100 kPa³⁾

102 °C.

3.3.6 Gefrierpunkt

Eisen(III)chloridsulfat gefriert bei etwa – 50 °C.

Unter – 15 °C starke Zunahme der Viskosität.

3.3.7 Spezifische Wärme

Unbekannt.

1) Chemical Abstracts Service Registry Number.

2) European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances.

3) 100 kPa = 1 bar.

3.3.8 Viskosität (dynamische)

Die Viskosität von Eisen(III)chloridsulfat liegt bei etwa $70 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ bei 10°C .

3.3.9 Kritische Temperatur

Nicht anwendbar.

3.3.10 Kritischer Druck

Nicht anwendbar.

3.3.11 Mechanische Härte

Nicht anwendbar.

3.4 Chemische Eigenschaften

Eisen(III)chloridsulfat-Lösungen sind sauer und stark korrosiv.

4 Reinheitskriterien

4.1 Allgemeines

Dieses Dokument gibt die Mindestreinheitskriterien für Eisen(III)chloridsulfat 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.

4.2 Zusammensetzung des Handelsproduktes

Der Massenanteil an FeClSO_4 im Produkt muss mindestens 36,9 % betragen (d. h., der Massenanteil an Fe muss mindestens 11 % betragen) und muss im Bereich von $\pm 3 \%$ des vom Hersteller angegebenen Wertes 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.	2,5	2,5	2,5
Unlösliches ^b	max.	0,2	0,2	0,2

^a Fe(II) hat im Vergleich zu Fe(III) ein geringeres Ausflockungsvermögen.
Außerdem startet 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.	0,1	5	10
Nickel (Ni)	max.	300	350	500
Blei (Pb)	max.	10	100	400
Antimon (Sb)	max.	10	20	60
Selen (Se)	max.	1	20	60

ANMERKUNG Cyanid (CN⁻), Pestizide und polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe sind nicht relevant, da die im Herstellungsprozess eingesetzten Rohstoffe frei davon sind. Bezüglich der stärksten Wirkung von Eisen(III)chloridsulfat auf den Gehalt an Spurenmetallen im Trinkwasser siehe A.2.

5 Prüfverfahren

5.1 Probenahme

5.1.1 Allgemeines

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

Die erforderliche Laborprobe ist entsprechend dem jeweiligen in 5.1.2 und 5.1.3 beschriebenen Verfahren vorzubereiten.

5.1.2 Probenahme aus Fässern und Flaschen

5.1.2.1 Allgemeines

5.1.2.1.1 Der Inhalt jedes Behälters ist durch Schütteln, Rollen oder Kippen von Seite zu Seite zu mischen und es ist dabei darauf zu achten, den Behälter nicht zu beschädigen sowie keine Flüssigkeit zu verschütten.

5.1.2.1.2 Falls der Behälter so aufgebaut ist (z. B. eine Enghalsflasche), dass die Verwendung eines Probennehmers nicht praktikabel ist, ist die Probe nach sorgfältigem Mischen durch Ausschütten zu nehmen. Ansonsten ist wie in 5.1.2.3 beschrieben zu verfahren.

5.1.2.1.3 Die Oberfläche der Flüssigkeit ist zu prüfen. Falls es Anzeichen für eine Oberflächenkontamination gibt, ist die Probe wie in 5.1.2.2 beschrieben von der Oberfläche zu nehmen; ansonsten ist die Probe wie in 5.1.2.3 beschrieben zu entnehmen.

5.1.2.2 Probenahme von der Oberfläche

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

5.1.2.3 Probenahme vom Boden

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

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

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

5.1.3 Probenahme aus Tanks und Tankfahrzeugen

Von jedem Einfüllstutzen sind Proben wie folgt zu nehmen:

- a) von der Oberfläche der Flüssigkeit mit einer Schöpfkelle wie in 5.1.2.2 beschrieben;

- b) vom Boden des Tanks oder Tankfahrzeugs mit einem Probenahmerohr wie in 5.1.2.3 beschrieben oder unter Verwendung einer speziell beschaffenen Bodenprobenahme-Apparatur;
- c) abhängig von der Gesamttiefe, von einer oder mehrerer Positionen unter Verwendung eines beschwerten Probenahmegefäßes.

5.2 Analyse

5.2.1 Hauptbestandteile

Eisen(III)chloridsulfat 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 B.1).

5.2.2 Verunreinigungen

5.2.2.1 Mangan

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

5.2.2.2 Eisen(II) : Fe(III)

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

5.2.2.3 Unlösliches

Der Massenanteil an Unlöslichem ist nach dem in Anhang B.3 beschriebenen Verfahren zu bestimmen.

5.2.3 Chemische Parameter

5.2.3.1 Herstellung der Probelösung

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

Übliche Labor- und Glasgeräte sowie Folgendes:

5.2.3.1.4.1 Analysenwaage.

5.2.3.1.4.2 Messzylinder, Nennvolumen 50 ml.

5.2.3.1.4.3 Rundkolben mit Rückflusskühler.

5.2.3.1.4.4 Heizplatte.

5.2.3.1.4.5 Messkolben, Nennvolumen 200 ml.

5.2.3.1.5 Durchführung

20,0 g Eisenlösung in 20 ml Wasser lösen. Den Eisen(III)-Proben 5 ml Wasserstoffperoxidlösung (5.2.3.1.3.2) zugeben. Nach Zugabe von 50 ml Salzsäure (5.2.3.1.3.1) die Lösung 15 min unter Verwendung eines Rückflusskühlers (5.2.3.1.4.3) sieden lassen. Die Lösung abkühlen lassen, in einen 200-ml-Messkolben (5.2.3.1.4.5) 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 B.4).

5.2.3.3 Cadmium

Der Cadmiumgehalt ist mit dem Graphitofen-Atomabsorptionsspektrometrie-Verfahren zu bestimmen (siehe B.6).

5.2.3.4 Chrom

Der Chromgehalt ist mit dem Graphitofen-Atomabsorptionsspektrometrie-Verfahren zu bestimmen (siehe B.6).

5.2.3.5 Quecksilber

Der Quecksilbergehalt ist mit dem Kaltdampf-Atomabsorptionsspektrometrie-Verfahren zu bestimmen (siehe B.5).

5.2.3.6 Nickel

Der Nickelgehalt ist mit dem Graphitofen-Atomabsorptionsspektrometrie-Verfahren zu bestimmen (siehe B.6).

5.2.3.7 Blei

Der Bleigehalt ist mit dem Graphitofen-Atomabsorptionsspektrometrie-Verfahren zu bestimmen (siehe B.6).

5.2.3.8 Antimon

Der Antimongehalt ist mit dem Atomabsorptionsspektrometrie-Hydrid-Verfahren zu bestimmen (siehe B.4).

5.2.3.9 Selen

Der Selengehalt ist mit dem Atomabsorptionsspektrometrie-Hydrid-Verfahren zu bestimmen (siehe B.4).