

Produkte zur Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch
Eisen(III)sulfat
Deutsche Fassung prEN 890:2002

DIN
EN 890

ICS 71.100.80

Einsprüche bis 2003-04-30

EntwurfVorgesehen als Ersatz für
DIN EN 890:1999-04

Chemicals used for treatment of water intended for human consumption —
Iron(III)sulfate;
German version prEN 890:2002

Produits chimiques utilisés pour le traitement de l'eau destinée
à la consommation humaine — Sulfate de fer (III);
Version allemande prEN 890:2002

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an naw@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter <http://www.din.de/stellungnahme> abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V., 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstraße 6, D-10787 Berlin).

Fortsetzung Seite 2
und 38 Seiten prEN

Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Nationales Vorwort

Der hiermit der Öffentlichkeit zur Stellungnahme vorgelegte europäische Norm-Entwurf ist die Deutsche Fassung des vom Technischen Komitee CEN/TC 164 „Wasserversorgung“ (Sekretariat: Frankreich) des Europäischen Komitees für Normung (CEN) verabschiedeten Norm-Entwurfes, der nach einem positiven Abstimmungsergebnis innerhalb der CEN-Mitglieder als Europäische Norm in Deutsch, Englisch und Französisch herausgegeben wird.

Die nationalen Normenorganisationen sind verpflichtet, diese EN dann vollständig und unverändert in ihr nationales Normenwerk zu übernehmen.

Die vorbereitenden Arbeiten werden von der Arbeitsgruppe „Wasseraufbereitung“ (WG 9) des CEN/TC 164 durchgeführt, deren Federführung bei AFNOR liegt. Für Deutschland ist der Arbeitsausschuss NAW IV 2 „Wasseraufbereitung“ an der Bearbeitung beteiligt.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 890:1999-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Verweis auf die EU-Richtlinie 80/778/EEC vom 15. Juli 1980 wurde gelöscht;
- b) Anhang A (informativ) wurde um den Abschnitt A.2 „Qualität des Handelsproduktes“ erweitert;
- c) Löschung des Anhanges F.

Produkte zur Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch — Eisen(III)sulfat

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

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

ICS: 71.100.80

Deskriptoren

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	3
Einleitung	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Beschreibung	4
3.1 Identifizierung	4
3.2 Handelsformen	5
3.3 Physikalische Eigenschaften	5
3.4 Chemische Eigenschaften	6
4 Reinheitskriterien	6
4.1 Allgemeines	6
4.2 Zusammensetzung des Handelsproduktes	7
4.3 Verunreinigungen und Nebenbestandteile	7
4.4 Chemische Parameter	7
5 Prüfverfahren	8
5.1 Probenahme	8
5.2 Analyse	9
6 Kennzeichnung – Transport – Lagerung	10
6.1 Lieferformen	10
6.2 Gefahren- und Sicherheitskennzeichnung gemäß EU-Richtlinien	11
6.3 Transportvorschriften und -kennzeichnung	11
6.4 Produktkennzeichnung	11
6.5 Lagerung	12
Anhang A (informativ) Allgemeine Informationen zu Eisen(III)sulfat	13
A.1 Herkunft	13
A.2 Qualität des Handelsprodukts	13
A.3 Anwendung	17
Anhang B (normativ) Analytische Methoden	18
B.1 Bestimmung von Eisen(III)sulfat	18
B.2 Bestimmung von Mangan	21
B.3 Bestimmung von Unlöslichem	22
B.4 Bestimmung von freier Säure	24
B.5 Bestimmung von Arsen, Antimon und Selen nach dem AAS-Hydrid-Verfahren	25
B.6 Bestimmung von Quecksilber nach dem Kaltdampf-AAS-Verfahren	28
B.7 Bestimmung von Cadmium, Chrom, Nickel und Blei nach dem Graphitofen-AAS-Verfahren	30
Anhang C (informativ) Reduktion von Fe(III) in einer Silberkolonne	34
C.1 Prinzip	34
C.2 Reagenzien	34
C.3 Geräte	34
C.4 Durchführung	34
Anhang D (informativ) Bestimmung von Cadmium, Chrom, Nickel und Blei (mit induktiv gekoppeltem Plasma/optischer Emissionsspektrometrie(ICP/OES))	35
D.1 Allgemeines	35
D.2 Prinzip	35
D.3 Reagenzien	35
D.4 Geräte	36
D.5 Durchführung	36
Anhang E (normativ) Allgemeine Sicherheitsregeln	37
E.1 Regeln für sichere Handhabung und Benutzung	37
E.2 Verhalten im Notfall	37
Literaturhinweise	38

Vorwort

Dieses Dokument prEN 890 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 164 „Wasserversorgung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 890:1998 ersetzen.

Wesentliche technische Unterschiede zwischen dieser Ausgabe und EN 890:1998 sind:

- a) der Verweis auf die EU-Richtlinie 80/778/EEC vom 15. Juli 1980 wurde gelöscht;
- b) Anhang A (informativ) wurde um den Abschnitt A.2 „Qualität des Handelsproduktes“ erweitert;
- c) Löschung des Anhanges F.

Die Anhänge A, C und D sind informativ.

Die Anhänge B und E sind normativ.

Einleitung

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

- a) Diese Europäische Norm enthält keine Angaben darüber, ob das Produkt in den einzelnen Mitgliedstaaten der EU oder der EFTA ohne Einschränkungen angewendet werden dürfen;
- 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.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm gilt für Eisen(III)sulfat mit unterschiedlichen Eisen- und/oder Säuregehalten (siehe 3.2) zur Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch. Sie beschreibt die Eigenschaften von Eisen(III)sulfat und legt die Anforderungen sowie die entsprechenden Prüfverfahren für Eisen(III)sulfat fest. Sie gibt Informationen für seine Anwendung in der Wasseraufbereitung.

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 dieser Europäischen Norm beschriebenen Produktes unterliegt den jeweiligen Regelungen der nationalen autorisierten Stellen.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (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, *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)sulfat.

3.1.2 Synonyme oder allgemeine Bezeichnungen

Eisensulfatlauge, Roteisenlauge.

3.1.3 Relative molekulare Masse

399,87.

3.1.4 Summenformel

$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.

3.1.5 Chemische Formel

$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.

3.1.6 CAS-Registrier-Nummer ¹⁾

10028-22-5.

3.1.7 EINECS-Nummer ²⁾

233-072-9.

3.2 Handelsformen

Es gibt verschiedene Grade von Lösungen mit unterschiedlichen Eisen- und Säuregehalten, wie in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1 — Einteilung in Klassen

Klassen	Fe(III) Massenanteil in %	Fe ₂ (SO ₄) ₃ Massenanteil in %	Freie H ₂ SO ₄ Massenanteil in %	Dichte bei 15 °C g/ml
Klasse A	11,20 bis 11,80	40,00 bis 42,14	< 1,00	1,49 bis 1,53
Klasse B	11,20 bis 11,80	36,10 bis 39,24	0 ¹⁾	1,45 bis 1,47
Klasse C	8,40 bis 8,80	30,00 bis 31,43	10,00 bis 11, 00	1,46 bis 1,48
Klasse D	12,50 bis 12,80	44,60 bis 45,70	< 1,00	1,57 bis 1,60
Klasse E	12,50 bis 12,80	40,70 bis 42,80	0 ^a	1,52 bis 1,56
Klasse F	13,50 bis 14,00	44,78 bis 47,55	0 ^b	1,58 bis 1,63

^a Der Fehlbetrag an SO₄²⁻, ausgedrückt als H₂SO₄, beträgt 3 % bis 4 % Massenanteil bezogen auf das Produkt.

^b Der Fehlbetrag an SO₄²⁻, ausgedrückt als s H₂SO₄, beträgt 2,5 % bis 3,5 % Massenanteil bezogen auf das Produkt.

^c Der stöchiometrische Fe₂(SO₄)₃-Gehalt abzüglich des ermittelten SO₄²⁻-Fehlbetrages bezieht sich auf Klasse B, E und F.

3.3 Physikalische Eigenschaften**3.3.1 Äußere Form**

Eisen(III)sulfat ist eine rotbraune Flüssigkeit.

3.3.2 Dichte

Siehe Tabelle 1.

3.3.3 Löslichkeit (in Wasser)

Das Eisen(III)sulfat ist verdünnbar auf einen Massenanteil von 1 % Fe₂(SO₄)₃. Unterhalb dieses Massenanteils kommt es zur Hydrolyse und zur Bildung von Eisenhydroxid.

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 kPa ³⁾

Über 100 °C.

3.3.6 Gefrierpunkt

Unter –15 °C.

3.3.7 Spezifische Wärme

Nicht bekannt.

3.3.8 Viskosität (dynamische)

Die Viskosität üblich verwendeter Lösungen variiert im Bereich von 5 mPa · s bis 130 mPa · 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)sulfat-Lösungen reagieren sauer.

4 Reinheitskriterien**4.1 Allgemeines**

Diese Europäische Norm gibt die Mindestreinheitskriterien für Eisen(III)sulfat zur Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch an. Grenzwerte sind für solche Verunreinigungen angegeben worden, die häufig im Produkt auftreten. Wenn eine Änderung der Rohstoffe oder des Produktionsverfahrens erfolgt, die zum Auftreten anderer Verunreinigungen führt, ist dies dem Anwender und falls notwendig den zuständigen Behörden mitzuteilen.

ANMERKUNG Anwender dieses Produkts sollten sich vergewissern, dass 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, sowie andere relevante Faktoren in Betracht ziehen.

Grenzwerte sind für solche Verunreinigungen und toxische Substanzen 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 30 % betragen und im Bereich von $\pm 3 \%$ des vom Hersteller angegebenen Wertes liegen.

4.3 Verunreinigungen und Nebenbestandteile

Das Produkt muss den Anforderungen in Tabelle 2 entsprechen.

Die Grenzwerte beziehen sich auf dreiwertiges Eisen.

Tabelle 2 — Verunreinigungen

Verunreinigung		Grenzwert		
		Massenanteil an Fe(III) 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.	0,3	0,3	0,3
^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 3 entsprechen.

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

Tabelle 3 — Chemische Parameter

Parameter		Grenzwert in mg/kg Fe(III)		
		Klasse 1	Klasse 2	Klasse 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 Bezüglich der stärksten Wirkung von Eisen(III)sulfat 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(n) Laborprobe(n) ist/sind 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 Probenehmers 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 5.1.3.1.2 beschrieben;
- b) vom Boden des Tanks oder Tankfahrzeugs mit einem Probenahmerohr wie in 5.1.3.1.3 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)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 B.1).

5.2.2 Verunreinigungen

5.2.2.1 Mangan

Der Anteil an Mangan wird mit Hilfe der Flammenatomabsorptionsspektrometrie (FAAS) bestimmt (siehe B.2).

5.2.2.2 Eisen(II) : Fe(II)

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 in % wird nach dem in Anhang B.3 beschriebenen Verfahren bestimmt.

5.2.2.4 Freie Säure

Die freie Säure muss nach dem in B.4 beschriebenen Verfahren bestimmt werden.

5.2.3 Chemische Parameter

5.2.3.1 Allgemeines

Der Gehalt an chemischen Parametern wird durch die Atomabsorptionsspektrometrie (AAS) bestimmt.

5.2.3.2 Herstellung der Prüflösung

5.2.3.2.1 Allgemeines

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

5.2.3.2.2 Prinzip

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

5.2.3.2.3 Reagenzien

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

5.2.3.2.3.1 Salzsäurelösung (HCl), Massenanteil 30 %.

5.2.3.2.3.2 Wasserstoffperoxidlösung (H_2O_2), Massenanteil 30 %.

5.2.3.2.4 Geräte

Übliche Labor- und Glasgeräte sowie Folgendes:

5.2.3.2.4.1 Analysenwaage.

5.2.3.2.4.2 Messzylinder, 50 ml.

5.2.3.2.4.3 Rundkolben mit Rückflusskühler.

5.2.3.2.4.4 Heizplatte.

5.2.3.2.4.5 Messkolben, 200 ml.

5.2.3.2.5 Durchführung

20,0 g Eisenlösung in 20 ml Wasser auflösen. Den Eisen(II)-Proben 5 ml Wasserstoffperoxidlösung (5.2.3.2.3.2) zugeben. Nach Zugabe von 50 ml Salzsäure (5.2.3.2.3.1) die Lösung 15 min lang unter Verwendung eines Rückflusskühlers (5.2.3.2.4.3) sieden lassen. Die Lösung abkühlen lassen, in einem 200-ml-Messkolben (5.2.3.2.4.5) geben und mit Wasser bis zur Marke auffüllen. Dies ist die Prüflösung.

5.2.3.3 Arsen

Der Arsengehalt wird mit dem Atomabsorptionsspektrometrie-Hydrid-Verfahren bestimmt (siehe B.5).

5.2.3.4 Cadmium

Der Cadmiumgehalt wird mit dem Graphitofen-Atomabsorptionsspektrometrie-Verfahren bestimmt (siehe B.7).

5.2.3.5 Chrom

Der Chromgehalt wird mit dem Graphitofen-Atomabsorptionsspektrometrie-Verfahren bestimmt (siehe B.7).

5.2.3.6 Quecksilber

Der Quecksilbergehalt wird mit dem Kaltdampf-Atomabsorptionsspektrometrie-Verfahren bestimmt (siehe B.6).

5.2.3.7 Nickel

Der Nickelgehalt wird mit dem Graphitofen-Atomabsorptionsspektrometrie-Verfahren bestimmt (siehe B.7).

5.2.3.8 Blei

Der Bleigehalt wird mit dem Graphitofen-Atomabsorptionsspektrometrie-Verfahren bestimmt (siehe B.7).

5.2.3.9 Antimon

Der Antimongehalt wird mit dem Atomabsorptionsspektrometrie-Hydrid-Verfahren bestimmt (siehe B.5).

5.2.3.10 Selen

Der Selengehalt wird mit dem Atomabsorptionsspektrometrie-Hydrid-Verfahren bestimmt (siehe B.5).

6 Kennzeichnung – Transport – Lagerung

6.1 Lieferformen

Das Produkt muss in Straßentankfahrzeugen mit Tanks aus nichtrostendem Stahl und Kunststoffcontainern geliefert werden.

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.