

Eisen^{2+/3+}

Prinzip

Eisen(II)-Ionen bilden mit 1.10-Phenantrolin eine orangefarbene Komplexverbindung. Eisen(III)-Ionen werden zu Eisen(II)-Ionen reduziert.

Anwendungsbereich

Trinkwasser, Rohwasser, Badewasser, Abwasser, Prozesskontrolle

Lagerhinweis

Die Testreagenzien sind bei +2 bis +8°C bis zu dem auf der Verpackung angegebenen Verfallsdatum haltbar.

Störungen

Die in der Tabelle aufgeführten Ionen wurden bis zu den angegebenen Konzentrationen einzeln überprüft. Die summarische Wirkung sowie der Einfluss weiterer Ionen wurden von uns nicht ermittelt. Es stören nicht:

1000 mg/L: Cl ⁻ , SO ₄ ²⁻
500 mg/L: K ⁺ , Na ⁺ , Ca ²⁺ , NH ₄ ⁺
100 mg/L: Ag ⁺
70 mg/L: Cd ²⁺
50 mg/L: NO ₃ ⁻ , Co ²⁺ , Zn ²⁺ , Pb ²⁺ , CO ₃ ²⁻ , Hg ²⁺ , Cr ³⁺ , Cr ⁶⁺
25 mg/L: Ni ²⁺
10 mg/L: Cu ²⁺
5 mg/L: Sn ²⁺

Die zu untersuchende Probe sollte farblos und frei von Trübungen sein. Geringe Färbungen können durch einen probenspezifischen Blindwert berücksichtigt werden. Trübungen werden durch Filtration über einen Membranfilter (LCW 904) beseitigt. Grundsätzlich sind die Messergebnisse durch eine Plausibilitätskontrolle zu überprüfen (Verdünnung und/oder Aufstockung der Wasserprobe).

pH-Wert/Temperatur/Zeit

Der pH-Wert der Wasserprobe muss zwischen pH 3 und 9 liegen. Die Farbreaktion der Eisen^{2+/3+} Bestimmung ist stark temperaturabhängig, deshalb sollte die Probe und Analysenküvette eine Arbeitstemperatur von 20°C haben.

Die Reaktionszeiten müssen exakt eingehalten werden.

Sicherheitshinweise

Bei der Durchführung der Analysen darf aus Qualitäts- und Sicherheitsgründen nur mit HACH LANGE Original-Zubehör gearbeitet werden.

CADAS 100 (LPG 158 / ≥ LPG 210)

Sollte der Test auf Ihrem Gerät noch nicht abgelegt sein, fordern Sie bitte eine Programmieranleitung bei HACH LANGE Düsseldorf an.

Fe (II)/(III)-Bestimmung	
In Küvetten-Test pipettieren	
Wasserprobe	2 mL
Küvette verschließen und schwenken, bis Lyophilisat gelöst ist. Nach 5 min Küvette nochmals schwenken, außen gut säubern und auswerten.	

LP2W	97/06
Fe II/III • F ₁ = 0 • F ₂ = 4.54 • K = -0.032	
CADAS 30/50	97/06
Fe II • λ: 485 nm • Pro.: 1 • F ₁ = 0 • F ₂ = 4.75 • K = -0.212	
Fe II/III/ges • λ: 485 nm • Pro.: 11 • F ₁ = 4.75 • F ₂ = 0 • F ₃ = 4.75 • F ₄ = 0 K ₁ = -0.212 • K ₂ = -0.212	
CADAS 30S/50S	97/06
Fe II • λ: 485 nm • Pro.: 1 • F ₁ = 0 • F ₂ = 4.75 • K = -0.212	
Fe II/III/ges • λ: 485 nm • Pro.: 12 • F ₁ = 4.749 • F ₂ = 0 • F ₃ = 4.749 • F ₄ = 0 K ₁ = -0.212 • K ₂ = -0.212	
ISIS 6000/9000	97/06
Fe II • λ: 500 nm • Pro.: 1 • F ₁ = 0 • F ₂ = 4.57 • K = -0.215	
Fe II/III/ges • λ: 500 nm • Pro.: 11 • F ₁ = 4.57 • F ₂ = 0 • F ₃ = 4.57 • F ₄ = 0 • K ₁ = -0.215 • K ₂ = -0.215	
CADAS 100 / LPG 158	97/06
Fe II • λ: 485 nm • F ₁ = 4.8 • F ₂ = -0.067	
Fe II/III/ges • λ: 485 nm • F ₁ = 4.8 • F ₂ = -0.067 • F ₃ = 4.8 • F ₄ = -0.067 • F ₅ = -1 • F ₆ = 1	
CADAS 100 / ≥ LPG 210	97/06
Fe II • λ: 485 nm • F ₁ = 4.8 • K = -0.067	
Fe II/III/ges • λ: 485 nm • F ₁ = 4.8 • F ₂ = -0.067 • F ₃ = 4.8 • F ₄ = -0.067	

Auswertung

Fe (II)-Bestimmung

1. Taste "Mode" drücken und Programmkontrollnummer überprüfen: **__ : 38**
2. Programmfilter **480 nm** einsetzen.
3. Test mit Taste "Mode" anwählen.
4. Analysenküvette einsetzen.

Parameter	Display	Messbereich
Eisen II (Fe II)	Fe II LCK 320	0.2 – 6.0 mg/L

Auswertung

Fe (III)-Bestimmung

1. Taste "Mode" drücken und Programmkontrollnummer überprüfen: **__ : 38**
2. Programmfilter **480 nm** einsetzen.
3. Test mit Taste "Mode" anwählen.
4. Analysenküvette einsetzen.
5. Analysenküvette entnehmen.

Auf dieselbe Küvette **ein DosiCap® A** (LCK 320 A) aufschrauben. Küvette schwenken und dabei mehrfach auf den Kopf drehen. Nach **5 min** Küvette nochmals schwenken, außen gut säubern und auswerten.

6. Analysenküvette erneut einsetzen.
20 sec lang Anzeige = **Fe II**
20 sec lang Anzeige = **Feges (Fe gesamt)**
20 sec lang Anzeige = **FeIII**
bzw. durch Drücken der Taste * können die **Fe II, Feges und FeIII Ergebnisse sofort nacheinander abgerufen werden.**

Parameter	Display	Messbereich
Eisen II (Fe II)	Fe III LCK 320	0.2 – 6.0 mg/L
Eisen gesamt (Fe ges)		0.2 – 6.0 mg/L
Eisen III (Fe III)		0 – 6.0 mg/L

**Eisen²⁺**

Ausgabe 97/06

Auswertung**Fe (II)-Bestimmung**

1. Analysenküvette einsetzen.
2. Auswertung für Eisen II (Fe II) anwählen.

Parameter	Messbereich
Eisen II (Fe II)	0.2 – 6.0 mg/L

**Eisen³⁺**

Ausgabe 97/06

Auswertung**Fe (III)-Bestimmung**

1. Analysenküvette einsetzen.
2. Auswertung für Eisen III (Fe III) anwählen.
3. Analysenküvette entnehmen.

Auf dieselbe Küvette **ein DosiCap® A** (LCK 320 A) aufschrauben. Küvette schwenken und dabei mehrfach auf den Kopf drehen. Nach **5 min** Küvette nochmals schwenken, außen gut säubern und auswerten.

4. Analysenküvette erneut einsetzen.

CADAS 30/50, ISIS 9000:

Durch Drücken der Taste unter dem Symbol " → " können die Ergebnisse für **Fe II, Fe ges (Fe gesamt) und Fe III** abgerufen werden.

Parameter	Messbereich
Eisen II (Fe II)	0.2 – 6.0 mg/L
Eisen gesamt (Fe ges)	0.2 – 6.0 mg/L
Eisen III (Fe III)	0 – 6.0 mg/L

Eisen²⁺

Ausgabe 97/06

Auswertung**Fe (II)-Bestimmung**

1. Programmkontrollnummer überprüfen:
 __ : **38 (CADAS 200)**
 __ : **38 (ISIS 6000)** ⇒ Mode »KÜVETTEN-TEST« anwählen.
2. Testnummer (siehe unten) und Auswertung für Eisen II (Fe II) anwählen.
3. Kontrollnummer muss **2** sein.
4. Analysenküvette einsetzen und grüne Taste drücken.

Parameter	Test-Nr.	Messbereich
Eisen II (Fe II)	320	0.2 – 6.0 mg/L

Eisen³⁺

Ausgabe 97/06

Auswertung**Fe (III)-Bestimmung**

1. Programmkontrollnummer überprüfen:
 __ : **38 (CADAS 200)**
 __ : **38 (ISIS 6000)** ⇒ Mode »KÜVETTEN-TEST« anwählen.
2. Testnummer (siehe unten) und Auswertung für Eisen III (Fe III) anwählen.
3. Kontrollnummer muss **2** sein.
4. Analysenküvette einsetzen und grüne Taste drücken.
5. Analysenküvette entnehmen.

Auf dieselbe Küvette **ein DosiCap® A** (LCK 320 A) aufschrauben. Küvette schwenken und dabei mehrfach auf den Kopf drehen. Nach **5 min** Küvette nochmals schwenken, außen gut säubern und auswerten.

6. Analysenküvette erneut einsetzen und grüne Taste drücken.

CADAS 200:

Das Ergebnis wird in **Eisen II, Eisen ges. und Eisen III** angezeigt.

ISIS 6000:

Durch Drücken der Taste unter dem Symbol " → " können die Ergebnisse für **Fe II, Fe ges (Fe gesamt) und Fe III** abgerufen werden.

Parameter	Test-Nr.	Messbereich
Eisen II (Fe II)	320	0.2 – 6.0 mg/L
Eisen gesamt (Fe ges)		0.2 – 6.0 mg/L
Eisen III (Fe III)		0 – 6.0 mg/L

Eisen²⁺

Ausgabe 97/06

Auswertung**Fe (II)-Bestimmung**

1. Mode »TEST« anwählen.
2. Symbol (siehe unten) anwählen.
3. Faktoren und Messwellenlänge im Memory »Mem« überprüfen.
4. Leerwertküvette (Wasserprobe) einsetzen und Taste "NULL" drücken.
5. Analysenküvette einsetzen und Taste "MESS" drücken.

Parameter	Symbol	Messbereich
Eisen II (Fe II)	\$ 320 A	0.2 – 6.0 mg/L

Eisen³⁺

Ausgabe 97/06

Auswertung**Fe (III)-Bestimmung**

1. Mode »TEST« anwählen.
2. Symbol (siehe unten) anwählen.
3. Symbol » > « anwählen.
4. Faktoren und Messwellenlänge im Memory »Mem« überprüfen.
5. Leerwertküvette (Wasserprobe) einsetzen und Taste "NULL" drücken.
6. Analysenküvette einsetzen und Taste "MESS" drücken.
7. Analysenküvette entnehmen.

Auf dieselbe Küvette **ein DosiCap® A** (LCK 320 A) aufschrauben. Küvette schwenken und dabei mehrfach auf den Kopf drehen. Nach **5 min** Küvette nochmals schwenken, außen gut säubern und auswerten.

8. Leerwertküvette (Wasserprobe) einsetzen und Taste "NULL" drücken.
9. Analysenküvette einsetzen und Taste "MESS" drücken.

Das Ergebnis wird in **Fe (II), Fe ges und Fe (III)** ausgedruckt.

Soll mehr als eine Eisenbestimmung durchgeführt werden, muss die Auswertung bei Punkt 5 erneut begonnen werden.

Parameter	Symbol	Messbereich
Eisen II (Fe II)	\$ 320 B	0.2 – 6.0 mg/L
Eisen gesamt (Fe ges)		0.2 – 6.0 mg/L
Eisen III (Fe III)		0 – 6.0 mg/L

Eisen²⁺

Ausgabe 97/06

Auswertung**Fe (II)-Bestimmung**

1. Mode »TEST« anwählen.
2. Symbol (siehe unten) anwählen.
3. Kontrollnummer muss **5** sein.
4. Leerwertküvette (Wasserprobe) einsetzen und Taste "NULL" drücken.
5. Analysenküvette einsetzen und Taste "MESS" drücken.

Parameter	Symbol	Messbereich
Eisen II (Fe II)	320 A	0.2 – 6.0 mg/L

Eisen³⁺

Ausgabe 97/06

Auswertung**Fe (III)-Bestimmung**

1. Mode »TEST« anwählen.
2. Symbol (siehe unten) anwählen.
3. Kontrollnummer muss **2** sein.
4. Leerwertküvette (Wasserprobe) einsetzen und Taste "NULL" drücken.
5. Analysenküvette einsetzen und Taste "MESS" drücken.
6. Analysenküvette entnehmen.

Auf dieselbe Küvette **ein DosiCap® A** (LCK 320 A) aufschrauben. Küvette schwenken und dabei mehrfach auf den Kopf drehen. Nach **5 min** Küvette nochmals schwenken, außen gut säubern und auswerten.

7. Analysenküvette erneut einsetzen und Taste "MESS" drücken.

Das Ergebnis wird in **Fe (II), Fe ges und Fe (III)** ausgedruckt.

Soll mehr als eine Eisenbestimmung durchgeführt werden, muss die Auswertung bei Punkt 5 erneut begonnen werden.

Parameter	Symbol	Messbereich
Eisen II (Fe II)	320 B	0.2 – 6.0 mg/L
Eisen gesamt (Fe ges)		0.2 – 6.0 mg/L
Eisen III (Fe III)		0 – 6.0 mg/L

Eisen²⁺

Ausgabe 97/06

Auswertung**Fe (II)-Bestimmung**

1. Eine Taste drücken.
2. Programmkontrollnummer überprüfen: **__ : 38**
3. Test mit Taste ↑ bzw. ↓ anwählen.
4. Analysenküvette einsetzen.

Parameter	Display	Messbereich
Eisen II (Fe II)	Fe II LCK 320	0.2 – 6.0 mg/L

Eisen³⁺

Ausgabe 97/06

Auswertung**Fe (III)-Bestimmung**

1. Eine Taste drücken.
2. Programmkontrollnummer überprüfen: **__ : 38**
3. Test mit Taste ↑ bzw. ↓ anwählen.
4. Analysenküvette einsetzen.
5. Analysenküvette entnehmen.

Auf dieselbe Küvette **ein DosiCap® A** (LCK 320 A) aufschrauben. Küvette schwenken und dabei mehrfach auf den Kopf drehen. Nach **5 min** Küvette nochmals schwenken, außen gut säubern und auswerten.

6. Analysenküvette erneut einsetzen.
20 sec lang Anzeige = **Fe 2 (Fe II)**
20 sec lang Anzeige = **Fe g (Fe gesamt)**
20 sec lang Anzeige = **Fe 3 (Fe III)**
*bzw. durch Drücken der Taste ↓ können die **Fe 2, Fe g** und **Fe 3** Ergebnisse sofort nacheinander abgerufen werden.*

Parameter	Display	Messbereich
Eisen II (Fe II)	Fe III LCK 320	0.2 – 6.0 mg/L
Eisen gesamt (Fe ges)		0.2 – 6.0 mg/L
Eisen III (Fe III)		0 – 6.0 mg/L

Eisen²⁺

Ausgabe 97/06

Auswertung**Fe (II)-Bestimmung**

1. Filter **480 nm** einsetzen.
2. Mode »Dr. Lange« anwählen.
3. Testnummer (siehe unten) und Auswertung für Eisen II (Fe II) anwählen.
4. Kontrollnummer muss **2** sein.
5. Analysenküvette einsetzen und grüne Taste drücken.

Parameter	Test-Nr.	Messbereich
Eisen II (Fe II)	320	0.2 – 6.0 mg/L

Eisen³⁺

Ausgabe 97/06

Auswertung**Fe (III)-Bestimmung**

1. Filter **480 nm** einsetzen.
2. Mode »Dr. Lange« anwählen.
3. Testnummer (siehe unten) und Auswertung für Eisen III (Fe III) anwählen.
4. Kontrollnummer muss **2** sein.
5. Analysenküvette einsetzen und grüne Taste drücken.
6. Analysenküvette entnehmen.

Auf dieselbe Küvette **ein DosiCap® A** (LCK 320 A) aufschrauben. Küvette schwenken und dabei mehrfach auf den Kopf drehen. Nach **5 min** Küvette nochmals schwenken, außen gut säubern und auswerten.

7. Analysenküvette erneut einsetzen und grüne Taste drücken.

Das Ergebnis wird in **Fell, Feges (Fe gesamt) und FellII** angezeigt.

Parameter	Test-Nr.	Messbereich
Eisen II (Fe II)	320	0.2 – 6.0 mg/L
Eisen gesamt (Fe ges)		0.2 – 6.0 mg/L
Eisen III (Fe III)		0 – 6.0 mg/L

Eisen²⁺

Ausgabe 97/06

Auswertung

Fe (II)-Bestimmung

1. Filter **500 nm** einsetzen.
2. Faktor (siehe unten) eingeben und speichern ↑.
3. Leerwertküvette (Wasserprobe) einsetzen und Taste "Null" drücken.
4. Analysenküvette einsetzen und Taste "Ergebnis mit Faktor" drücken.

Vom angezeigten Messergebnis den Betrag 0.032 mg/L abziehen.

Parameter	Faktor	Messbereich
Eisen	4.54	0.2 – 6.0 mg/L

Eisen³⁺

Ausgabe 97/06

Auswertung

Fe (III)-Bestimmung

1. Filter **500 nm** einsetzen.
2. Faktor (siehe unten) eingeben und speichern ↑.
3. Leerwertküvette (Wasserprobe) einsetzen und Taste "Null" drücken.
4. Analysenküvette einsetzen und Taste "Ergebnis mit Faktor" drücken.

Vom angezeigten Messergebnis den Betrag 0.032 mg/L abziehen.

Ergebnis notieren: **Fe (II)**.

5. Analysenküvette entnehmen.

Auf dieselbe Küvette **ein DosiCap® A** (LCK 320 A) aufschrauben. Küvette schwenken und dabei mehrfach auf den Kopf drehen. Nach **5 min** Küvette nochmals schwenken, außen gut säubern und auswerten.

6. Analysenküvette erneut einsetzen und Taste "Ergebnis mit Faktor" drücken.

Vom angezeigten Messergebnis den Betrag 0.032 mg/L abziehen.

Ergebnis notieren: **Fe_{ges}**.

Berechnung der Fe (III)-Konzentration:

$$Fe_{ges} - Fe(II) = mg/L Fe(III)$$

Parameter	Faktor	Messbereich
Eisen	4.54	0.2 – 6.0 mg/L

Eisen²⁺

Ausgabe 97/06

Auswertung

Fe (II)-Bestimmung

1. Programmfilter **500 nm** einsetzen.
2. Taste "Tests" drücken bis Display (siehe unten) erscheint.
3. Kontrollnummer muss **9** sein.
4. Leerwertküvette (Wasserprobe) einsetzen und Taste "Null" drücken.
5. Analysenküvette einsetzen und Taste "Ergebnis" drücken.

Parameter	Display	Messbereich
Eisen	Eisen LCK 320	0.2 – 6.0 mg/L

Eisen³⁺

Ausgabe 97/06

Auswertung

Fe (III)-Bestimmung

1. Programmfilter **500 nm** einsetzen.
2. Taste "Tests" drücken bis Display (siehe unten) erscheint.
3. Kontrollnummer muss **9** sein.
4. Leerwertküvette (Wasserprobe) einsetzen und Taste "Null" drücken.
5. Analysenküvette einsetzen und Taste "Ergebnis" drücken. Ergebnis notieren: **Fe (II)**.
6. Analysenküvette entnehmen.

Auf dieselbe Küvette **ein DosiCap® A** (LCK 320 A) aufschrauben. Küvette schwenken und dabei mehrfach auf den Kopf drehen. Nach **5 min** Küvette nochmals schwenken, außen gut säubern und auswerten.

7. Analysenküvette erneut einsetzen und Taste "Ergebnis" drücken. Ergebnis notieren: **Fe_{ges}**.

Berechnung der Fe (III)-Konzentration:

$$Fe_{ges} - Fe(II) = mg/L Fe(III)$$

Parameter	Display	Messbereich
Eisen	Eisen LCK 320	0.2 – 6.0 mg/L

Eisen²⁺

Ausgabe 97/06

Auswertung**Fe (II)-Bestimmung**

1. »Barcode-Programme« anwählen.
2. Testnummer (siehe unten) und Auswertung für Eisen II (Fe II) anwählen.
3. Kontrollnummer muss **2** sein.
4. Analysenküvette einsetzen und »Messen« drücken.

Parameter	Test-Nr.	Messbereich
Eisen II (Fe II)	320	0.2 – 6.0 mg/L

Eisen³⁺

Ausgabe 97/06

Auswertung**Fe (III)-Bestimmung**

1. »Barcode-Programme« anwählen.
2. Testnummer (siehe unten) und Auswertung für Eisen III (Fe III) anwählen.
3. Kontrollnummer muss **2** sein.
4. Analysenküvette einsetzen und »Messen 1« drücken.
5. Analysenküvette entnehmen.

Auf dieselbe Küvette **ein DosiCap® A** (LCK 320 A) aufschrauben. Küvette schwenken und dabei mehrfach auf den Kopf drehen. Nach **5 min** Küvette nochmals schwenken, außen gut säubern und auswerten.

6. Analysenküvette erneut einsetzen und »Messen 2« drücken.

Das Ergebnis wird in **Fell, Feges (Fe gesamt) und FellI** angezeigt.

Parameter	Test-Nr.	Messbereich
Eisen II (Fe II)	320	0.2 – 6.0 mg/L
Eisen gesamt (Fe ges)		0.2 – 6.0 mg/L
Eisen III (Fe III)		0 – 6.0 mg/L