

DIN EN ISO 17294-2

ICS 13.060.50

Ersatz für
DIN 38406-29:1999-05

**Wasserbeschaffenheit –
Anwendung der induktiv gekoppelten
Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS) –
Teil 2: Bestimmung von 62 Elementen
(ISO 17294-2:2003);
Deutsche Fassung EN ISO 17294-2:2004**

Water quality –
Application of inductively coupled plasma mass spectrometry
(ICP-MS) –
Part 2: Determination of 62 elements (ISO 17294-2:2003);
German version EN ISO 17294-2:2004

Qualité de l'eau –
Application de la spectrométrie de masse avec plasma à couplage
inductif (ICP-MS) –
Partie 2: Dosage de 62 éléments (ISO 17294-2:2003);
Version allemande EN ISO 17294-2:2004

Gesamtumfang 33 Seiten

Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN

Diese Norm ist Bestandteil der Reihe

Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und
Schlammuntersuchung — Kationen (Gruppe E)

und beschreibt das Verfahren

Anwendung der induktiv gekoppelten Plasma-Massenspektrometrie
(ICP-MS) — Teil 2: Bestimmung von 62 Elementen (E 29).

Nationales Vorwort

Die Internationale Norm ISO 17294-2:2003, die vom ISO/TC 147 „Wasserbeschaffenheit“ (Sekretariat: Deutschland) erarbeitet wurde, wurde vom CEN aufgrund der Ergebnisse des Einstufigen Annahmeverfahrens (UAP) ohne Änderungen als Europäische Norm EN ISO 17294-2 übernommen.

Es ist erforderlich, bei den Untersuchungen nach dieser Norm Fachleute oder Facheinrichtungen einzuschalten und bestehende Sicherheitsvorschriften zu beachten.

Bei Anwendung der Norm ist im Einzelfall je nach Aufgabenstellung zu prüfen, ob und inwieweit die Festlegung von zusätzlichen Randbedingungen erforderlich ist.

Anmerkung zu Tabelle 1 — Untere Grenzen des Anwendungsbereichs für unbelastetes Wasser, Element P, Isotopenmasse lautet richtig:

P	³¹ P	5,0
---	-----------------	-----

Anmerkung zu Tabelle 2 — Untere Grenzen des Anwendungsbereichs für unbelastetes Wasser, Element Cr, Isotop lautet richtig:

Cr	⁵² Cr	—	ArO, ArC, ClOH
	—	Fe ⁺	ClO, ArOH

Anmerkung zu Abschnitt 6.7 — Element-Stammlösungen, 1. Absatz, 2. Satz

Element-Stammlösungen mit anderen Konzentrationen (z. B. 100 mg/l) sind ebenfalls zulässig.

Anmerkung zu Abschnitt 6.9 — Multielement-Standardlösungen, 4. Absatz

Element Mb streichen.

Dies gilt nicht für Multielement-Standardlösungen von Elementen, die zur Hydrolyse neigen; insbesondere Lösungen von Bi, Mo, Sn, Sb, Te, W, Hf und Zr.

Die als DIN-Normen veröffentlichten Einheitsverfahren sind bei der Beuth Verlag GmbH einzeln oder zusammengefasst erhältlich. Außerdem werden die genormten Einheitsverfahren in der Loseblatt-Sammlung „Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung“ gemeinsam von der Beuth Verlag GmbH und von dem Wiley-VCH Verlag publiziert.

Alle für die Abwasserverordnung (AbwV) — enthalten in der neuen Verordnung zu § 7a des Gesetzes zur Ordnung des Wasserhaushaltes (WHG) über „Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer und zur Anpassung des Abwasserabgabengesetzes“ — relevanten Einheitsverfahren sind zusammen mit der AbwV und dem WHG und allen noch fortgeltenden Abwasserverwaltungsvorschriften als Loseblattsammlung „Analysenverfahren in der Abwasserverordnung — Rechtsvorschriften und Normen“ mit dem Ergänzungsband 1 (DIN-Normen), Ergänzungsband 2 (DIN-EN- und DIN-EN-ISO-Normen) und dem Ergänzungsband 3 (DIN-, DIN-EN- und DIN-EN-ISO-Normen) herausgegeben worden.

Normen oder Norm-Entwürfe mit dem Gruppentitel „Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung“ sind in folgende Gebiete (Haupttitel) aufgeteilt:

Allgemeine Angaben (Gruppe A)	(DIN 38402)
Sensorische Verfahren (Gruppe B)	(DIN 38403)
Physikalische und physikalisch-chemische Kenngrößen (Gruppe C)	(DIN 38404)
Anionen (Gruppe D)	(DIN 38405)
Kationen (Gruppe E)	(DIN 38406)
Gemeinsam erfassbare Stoffgruppen (Gruppe F)	(DIN 38407)
Gasförmige Bestandteile (Gruppe G)	(DIN 38408)
Summarische Wirkungs- und Stoffkenngrößen (Gruppe H)	(DIN 38409)
Biologisch-ökologische Gewässeruntersuchung (Gruppe M)	(DIN 38410)
Mikrobiologische Verfahren (Gruppe K)	(DIN 38411)
Testverfahren mit Wasserorganismen (Gruppe L)	(DIN 38412)
Einzelkomponenten (Gruppe P)	(DIN 38413)
Schlamm und Sedimente (Gruppe S)	(DIN 38414)
Suborganismische Testverfahren (Gruppe T)	(DIN 38415)

Außer den in der Reihe DIN 38402 bis DIN 38415 genormten Untersuchungsverfahren liegen eine Reihe Internationaler und Europäischer Normen als DIN-EN-, DIN-EN-ISO- und DIN-ISO-Normen vor, die ebenfalls Bestandteil der „Deutschen Einheitsverfahren“ sind.

Über die bisher erschienenen Teile dieser Normen gibt die Geschäftsstelle des Normenausschusses Wasserwesen (NAW) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Telefon (0 30) 26 01 — 24 48, oder der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, Postanschrift 10772, Auskunft.

Änderungen

Gegenüber DIN 38406-29:1999-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Norm-Nummer geändert;
- b) Änderungen hinsichtlich Aufbau, Durchführung und Auswertung des Analyseverfahrens.

Frühere Ausgaben

DIN 38406-29: 1999-05

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 3696 siehe DIN ISO 3696
ISO 5667-1 siehe DIN EN 25667-1
ISO 5667-2 siehe DIN EN 25667-2
ISO 5667-3 siehe DIN EN ISO 5667-3
ISO 15587-1 siehe DIN EN ISO 15587-1
ISO 15587-2 siehe DIN EN ISO 15587-2

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

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

DIN EN 25667-1, *Wasserbeschaffenheit — Probenahme — Teil 1: Anleitung zur Aufstellung von Probenahmeprogrammen*

DIN EN 25667-2, *Wasserbeschaffenheit — Probenahme — Teil 2: Richtlinien zu Probenahmetechniken*

DIN EN ISO 5667-3, *Wasserbeschaffenheit — Probenahme — Teil 3: Anleitung zur Konservierung und Handhabung von Wasserproben*

DIN EN ISO 15587-1, *Wasserbeschaffenheit — Aufschluss für die Bestimmung ausgewählter Elemente in Wasser — Teil 1: Königswasser-Aufschluss*

DIN EN ISO 15587-2, *Wasserbeschaffenheit — Aufschluss für die Bestimmung ausgewählter Elemente in Wasser — Teil 2: Salpetersäure-Aufschluss*

Deutsche Fassung

**Wasserbeschaffenheit – Anwendung der induktiv gekoppelten
Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS) – Teil 2: Bestimmung
von 62 Elementen (ISO 17294-2:2003)**

Water quality – Application of inductively coupled plasma
mass spectrometry (ICP-MS) – Part 2: Determination of 62
elements (ISO 17294-2:2003)

Qualité de l'eau – Application de la spectrométrie de masse
avec plasma à couplage inductif (ICP-MS) – Partie 2:
Dosage de 62 éléments (ISO 17294-2:2003)

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 Begriffe	7
4 Grundlage des Verfahrens	7
5 Störungen	8
6 Reagenzien	13
7 Geräte	17
8 Probenahme	19
9 Probenvorbehandlung	19
10 Durchführung	20
11 Auswertung	22
12 Verfahrenskennndaten	22
13 Analysenbericht	22
Anhang A (informativ) Beschreibung der im Ringversuch verwendeten Probenmatrices	26
Literaturhinweise	28
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	29

Vorwort

Der Text von ISO 17294-2:2003 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 147 „Wasserbeschaffenheit“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 17294-2:2004 durch das Technische Komitee CEN/TC 230 „Wasseranalytik“ übernommen, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

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

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 17294-2:2003 wurde vom CEN als EN ISO 17294-2:2004 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

ANMERKUNG Die normativen Verweisungen auf Internationale Normen sind im Anhang ZA (normativ) aufgeführt.

In der Reihe ISO 17294 existieren folgende Teile unter dem Haupttitel „Water quality — Application of inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS)“:

- Part 1: General guideline
- Part 2: Determination of 62 elements

Einleitung

Bei der Anwendung dieses Teils von ISO 17294 ist es unter Berücksichtigung des untersuchten Arbeitsbereichs notwendig, zu prüfen, ob und in welchem Umfang zusätzliche Maßnahmen eingehalten werden sollten.

WARNUNG — Anwender dieses Teils von ISO 17294 sollten mit der üblichen Laborpraxis vertraut sein. Dieser Teil von ISO 17294 gibt nicht vor, alle unter Umständen mit der Anwendung des Verfahrens verbundenen Sicherheitsaspekte anzusprechen. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, angemessene Sicherheits- und Schutzmaßnahmen zu treffen und sicherzustellen, dass diese mit nationalen Festlegungen übereinstimmen.

WICHTIG — Es ist unbedingt notwendig, dass Untersuchungen nach diesem Teil von ISO 17294 von entsprechend ausgebildetem Personal ausgeführt werden.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 17294 legt ein Verfahren zur Bestimmung der Elemente Aluminium, Antimon, Arsen, Barium, Beryllium, Bismut, Bor, Cadmium, Caesium, Calcium, Cer, Chrom, Cobalt, Kupfer, Dysprosium, Erbium, Europium, Gadolinium, Gallium, Germanium, Gold, Hafnium, Holmium, Indium, Iridium, Lanthan, Blei, Lithium, Lutetium, Magnesium, Mangan, Molybdän, Neodym, Nickel, Palladium, Phosphor, Platin, Kalium, Praseodym, Rubidium, Rhenium, Rhodium, Ruthenium, Samarium, Scandium, Selen, Silber, Natrium, Strontium, Terbium, Tellur, Thorium, Thallium, Thulium, Zinn, Wolfram, Uran, Vanadium, Yttrium, Ytterbium, Zink und Zirkonium in Wasser [z. B. Trinkwasser, Oberflächenwasser, Grundwasser, Abwasser und Eluate (9.2)] fest.

Unter Berücksichtigung der spezifischen und zusätzlich auftretenden Störungen können diese Elemente auch in wässrigen Aufschlüssen von Schlämmen und Sedimenten (z. B. Aufschlüssen nach ISO 15587-1 oder ISO 15587-2) bestimmt werden.

Der Arbeitsbereich hängt von der Matrix und den zu erwartenden Störungen ab. In Trinkwasser und relativ unbelastetem Wasser beträgt die untere Grenze des Anwendungsbereichs für die meisten Elemente zwischen 0,1 µg/l und 1,0 µg/l (siehe Tabelle 1).

Die Nachweisgrenzen der meisten Elemente werden durch erhöhte Blindwerte beeinträchtigt, und diese hängen überwiegend von den verfügbaren Einrichtungen zur Reinhaltung der Laborluft ab.

Die untere Grenze des Anwendungsbereichs wird höher ausfallen, wenn damit zu rechnen ist, dass bei der Bestimmung Störungen auftreten (siehe Abschnitt 5), oder im Falle des Auftretens von Verschleppungseffekten (siehe 8.2 von ISO 17294-1).

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 aller Änderungen).

ISO 3696:1987, *Water for analytical laboratory use — Specification and test methods*

ISO 5667-1, *Water quality — Sampling — Part 1: Guidance on the design of sampling programmes*

ISO 5667-2, *Water quality — Sampling — Part 2: Guidance on sampling techniques*

ISO 5667-3, *Water quality — Sampling — Part 3: Guidance on the preservation and handling of water samples*

ISO 8466-1, *Water quality — Calibration and evaluation of analytical methods and estimation of performance characteristics — Part 1: Statistical evaluation of the linear calibration function*

ISO 15587-1, *Water quality — Digestion for the determination of selected elements in water — Part 1: Aqua regia digestion*

ISO 15587-2, *Water quality — Digestion for the determination of selected elements in water — Part 2: Nitric acid digestion*

ISO 17294-1¹⁾, *Water quality — Application of inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) — Part 1: General guideline*

Tabelle 1 — Untere Grenzen des Anwendungsbereichs für unbelastetes Wasser

Element	Häufig verwendetes Isotop	Untere Grenze des Anwendungsbereichs ^a µg/l	Element	Häufig verwendetes Isotop	Untere Grenze des Anwendungsbereichs ^a µg/l
Ag	¹⁰⁷ Ag	1	Cr	⁵² Cr	1
	¹⁰⁹ Ag	1		⁵³ Cr	5
Al	²⁷ Al	5	Cs	¹³³ Cs	0,1
As	⁷⁵ As	1	Cu	⁶³ Cu	1
Au	¹⁹⁷ Au	0,5		⁶⁵ Cu	2
B	¹⁰ B	10	Dy	¹⁶³ Dy	0,1
	¹¹ B	10	Er	¹⁶⁶ Er	0,1
Ba	¹³⁷ Ba	3	Eu	¹⁵¹ Eu	0,1
	¹³⁸ Ba	0,5		¹⁵³ Eu	0,1
Be	⁹ Be	0,5	Ga	⁶⁹ Ga	0,3
Bi	²⁰⁹ Bi	0,5		⁷¹ Ga	0,3
Ca	⁴³ Ca	100	Gd	¹⁵⁷ Gd	0,1
	⁴⁴ Ca	50		¹⁵⁸ Gd	0,1
	⁴⁰ Ca	10	Ge	⁷⁴ Ge	0,3
Cd	¹¹¹ Cd	0,1	Hf	¹⁷⁸ Hf	0,1
	¹¹⁴ Cd	0,5	Ho	¹⁶⁵ Ho	0,1
Ce	¹⁴⁰ Ce	0,1	In	¹¹⁵ In	0,1
Co	⁵⁹ Co	0,2	Ir	¹⁹³ Ir	0,1

¹⁾ Noch zu veröffentlichen.

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Element	Häufig verwendetes Isotop	Untere Grenze des Anwendungsbereichs ^a µg/l	Element	Häufig verwendetes Isotop	Untere Grenze des Anwendungsbereichs ^a µg/l
K	³⁹ K	50	Rh	¹⁰³ Rh	0,1
La	¹³⁹ La	0,1	Ru	¹⁰¹ Ru	0,2
Li	⁶ Li	10		¹⁰² Ru	0,1
	⁷ Li	1	Sb	¹²¹ Sb	0,2
Lu	¹⁷⁵ Lu	0,1		¹²³ Sb	0,2
Mg	²⁴ Mg	1	Sc	⁴⁵ Sc	5
	²⁵ Mg	10	Se	⁷⁷ Se	10
Mn	⁵⁵ Mn	3		⁷⁸ Se	10
Mo	⁹⁵ Mo	0,5		⁸² Se	10
	⁹⁸ Mo	0,3	Sm	¹⁴⁷ Sm	0,1
Na	²³ Na	10	Sn	¹¹⁸ Sn	1
Nd	¹⁴⁶ Nd	0,1		¹²⁰ Sn	1
Ni	⁵⁸ Ni	1	Sr	⁸⁶ Sr	0,5
	⁶⁰ Ni	3		⁸⁸ Sr	0,3
P	⁶⁰ P	5,0	Tb	¹⁵⁹ Tb	0,1
Pb	²⁰⁶ Pb ^b	0,2	Te	¹²⁶ Te	2
	²⁰⁷ Pb ^b	0,2	Th	²³² Th	0,1
	²⁰⁸ Pb ^b	0,1	Tl	²⁰³ Tl	0,2
Pd	¹⁰⁸ Pd	0,5		²⁰⁵ Tl	0,1
Pr	¹⁴¹ Pr	0,1	Tm	¹⁶⁹ Tm	0,1
Pt	¹⁹⁵ Pt	0,5	U	²³⁸ U	0,1
Rb	⁸⁵ Rb	0,1	V	⁵¹ V	1
Re	¹⁸⁵ Re	0,1	W	¹⁸² W	0,3
	¹⁸⁷ Re	0,1		¹⁸⁴ W	0,3