

DIN EN ISO 9697



ICS 13.060.60; 17.240

Entwurf

Einsprüche bis 2019-05-29
Vorgesehen als Ersatz für
DIN 38404-15:1987-09;
Ersatz für
E DIN EN ISO 9697:2016-01

**Wasserbeschaffenheit –
Gesamt-Beta-Aktivität –
Dickschichtverfahren (ISO 9697:2018);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 9697:2019**

Water quality –
Gross beta activity –
Test method using thick source (ISO 9697:2018);
German and English version prEN ISO 9697:2019

Qualité de l'eau –
Activité bêta globale –
Méthode d'essai par source épaisse (ISO 9697:2018);
Version allemande et anglaise prEN ISO 9697:2019

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-03-29 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an naw@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW), 10772 Berlin, Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 40 Seiten

DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

Nationales Vorwort

Der Text von ISO 9697:2018 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 147 „Water quality“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als prEN ISO 9697:2019 durch das Technische Komitee CEN/TC 230 „Wasseranalytik“ übernommen, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Unterausschuss NA 119-01-03-08 UA „Radioaktivitätsmessung im Wasser“ im DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Bezeichnung des Verfahrens:

Bestimmung der Gesamt-Beta-Aktivität — Dickschichtverfahren (C 34):

Verfahren DIN EN ISO 9697 — C 34

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 3696	siehe	DIN ISO 3696
ISO 5667-1	siehe	DIN EN ISO 5667-1
ISO 5667-3	siehe	DIN EN ISO 5667-3
ISO 5667-14	siehe	DIN EN ISO 5667-14
ISO 9696	siehe	DIN EN ISO 9696
ISO 11929	siehe	DIN ISO 11929
ISO 80000-10	siehe	DIN EN ISO 80000-10
ISO/IEC 17025	siehe	DIN EN ISO/IEC 17025

Änderungen

Gegenüber DIN 38404-15:1987-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Struktur und Gliederung wurde von ISO 9697:2018 unverändert übernommen;
- b) Details des Verfahrens wurden abgeändert (z. B. Glühtemperatur auf 350 °C gesenkt);
- c) Reagenzien wurden geändert;
- d) ausführliche Berechnung der Messergebnisse und der Messunsicherheit wurde eingefügt;
- e) die Norm wurde redaktionell überarbeitet.

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.

Die vorliegende Norm enthält das vom DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW) und von der Wasserchemischen Gesellschaft – Fachgruppe in der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) – gemeinsam erarbeitete Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung:

Bestimmung der Gesamt-Beta-Aktivität — Dickschichtverfahren (C 34).

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

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

Allgemeine Angaben (Gruppe A)

Sensorische Verfahren (Gruppe B)

Physikalische und physikalisch-chemische Kenngrößen (Gruppe C)

Anionen (Gruppe D)

Kationen (Gruppe E)

Gemeinsam erfassbare Stoffgruppen (Gruppe F)

Gasförmige Bestandteile (Gruppe G)

Summarische Wirkungs- und Stoffkenngrößen (Gruppe H)

Mikrobiologische Verfahren (Gruppe K)

Testverfahren mit Wasserorganismen (Gruppe L)

Biologisch-ökologische Gewässeruntersuchung (Gruppe M)

Einzelkomponenten (Gruppe P)

Schlamm und Sedimente (Gruppe S)

Suborganismische Testverfahren (Gruppe T)

Über die bisher erschienenen Teile dieser Normen gibt die Geschäftsstelle des Normenausschusses Wasserwesen (NAW) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Telefon 030 2601-2448, oder die Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin (Hausanschrift: Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin), Auskunft.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 5667-1, *Wasserbeschaffenheit — Probenahme — Teil 1: Anleitung zur Erstellung von Probenahmeprogrammen und Probenahmetechniken*

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

DIN EN ISO 5667-14, *Wasserbeschaffenheit — Probenahme — Teil 14: Anleitung zur Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle bei der Entnahme und Handhabung von Wasserproben*

DIN EN ISO 9696, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung der Gesamt-Alpha-Aktivität in salzarmen Wasser — Dickschichtverfahren*

DIN EN ISO 80000-10, *Größen und Einheiten — Teil 10: Atom- und Kernphysik*

DIN EN ISO/IEC 17025, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien*

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

DIN ISO 11929, *Bestimmung der charakteristischen Grenzen (Erkennungsgrenze, Nachweisgrenze und Grenzen des Vertrauensbereichs) bei Messungen ionisierender Strahlung Grundlagen und Anwendungen*

Wasserbeschaffenheit — Gesamt-Beta-Aktivität — Dickschichtverfahren (ISO 9697:2018)

Qualité de l'eau — Activité bêta globale — Méthode d'essai par source épaisse (ISO 9697:2018)

Water quality — Gross beta activity — Test method using thick source (ISO 9697:2018)

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9p

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	3
Vorwort.....	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Begriffe, Definitionen, Symbole und Einheiten.....	8
4 Grundlage des Verfahrens.....	9
5 Reagenzien und Geräte.....	9
5.1 Reagenzien.....	9
5.2 Geräte.....	10
6 Durchführung.....	10
6.1 Probenahme.....	10
6.2 Vorbehandlung.....	10
6.3 Konzentrationsphase.....	11
6.4 Sulfatierungsphase.....	11
6.5 Glühphase.....	11
6.6 Vorbereitung der Probe.....	11
6.7 Messung.....	12
6.8 Bestimmung des Nulleffekts.....	12
6.9 Vorbereitung der Kalibrierproben.....	12
6.10 Empfindlichkeit und systematische Messabweichung.....	13
6.11 Optimierung der Bestimmung.....	13
7 Quellenkontrolle.....	13
7.1 Prüfung auf Verunreinigungen.....	13
7.2 Potenzielle Verluste von Radon-Isotopen.....	13
8 Angabe der Ergebnisse.....	14
8.1 Berechnung der Aktivitätskonzentration.....	14
8.2 Standardunsicherheit.....	14
8.3 Erkennungsgrenze.....	15
8.4 Nachweisgrenze.....	15
8.5 Grenzen des Vertrauensintervalls.....	16
9 Analysenbericht.....	17
Anhang A (informativ) Beispiel für Leistungskenndaten.....	18
Literaturhinweise.....	19

Europäisches Vorwort

Der Text von ISO 9697:2018 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 147 „Water quality“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als prEN ISO 9697:2019 durch das Technische Komitee CEN/TC 230 „Wasseranalytik“ übernommen, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 9697:2017 ersetzen.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 9697:2018 wurde von CEN als prEN ISO 9697:2019 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Themen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 147, *Water quality*, Unterkomitee SC 3, *Radioactivity measurements* erarbeitet.

Diese vierte Ausgabe ersetzt die dritte Ausgabe (ISO 9697:2015), die geringfügig überarbeitet wurde. Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- die Änderung des Titels von „Gross beta activity in non-saline water“ in „Gross beta activity“;
- Neufassung der Einleitung;
- Korrekturen der Gleichungen (10) und (11); hier: Austausch der Symbole $\pm$ durch α im Index zu r ;
- Anpassung der Einheiten, so dass mm^2 und mol/l durchgängig im Dokument verwendet werden.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

In der Umwelt tritt Radioaktivität aus verschiedenen natürlichen und anthropogenen Quellen auf. Wasserkörper (z. B. Oberflächenwasser, Grundwasser, Meerwasser) können die folgenden Radionuklide natürlichen oder künstlichen Ursprungs enthalten:

- natürliche Radionuklide, einschließlich ^{40}K , ^3H , ^{14}C und Zerfallsprodukte der Thorium- und Uran-Reihe, insbesondere ^{226}Ra , ^{228}Ra , ^{234}U , ^{238}U und ^{210}Po und ^{210}Pb können aufgrund von natürlichen Ursachen in Wasser nachgewiesen werden (z. B. Desorption aus dem Boden oder Auswaschung durch Regenwasser) oder sie können durch technologische Prozesse freigesetzt werden, bei denen natürlich vorkommende Materialien verarbeitet werden (z. B. durch Abbau und Verwertung von Mineralsanden und die Verwendung von phosphathaltigen Düngemitteln);
- künstliche Radionuklide wie die Transuran-Elemente (Americium, Plutonium, Neptunium, Curium), ^3H , ^{14}C , ^{90}Sr und einige Gamma-emittierende Radionuklide sind auch in natürlichen Gewässern zu finden. Kleine Mengen dieser Radionuklide werden als Ergebnis autorisierter Einleitungen aus dem Ablauf nuklearer Anlagen zur Brennstoffverarbeitung in die Umwelt freigesetzt. Einige dieser Radionuklide, die in Medizin- oder Industrieanwendungen verwendet werden, werden nach Gebrauch auch in die Umwelt abgegeben. Anthropogene Radionuklide sind auch in Gewässern durch radioaktive Niederschläge in der Vergangenheit zu finden, die durch die Explosion von Atomanlagen in der Atmosphäre und durch Unfälle wie in Tschernobyl und Fukushima verursacht wurden.

Die Aktivitätskonzentrationen von Radionukliden in Gewässern kann je nach den lokalen geologischen Merkmalen und klimatischen Bedingungen variieren und kann lokal und zeitlich durch Freisetzung aus Kernkraftanlagen während geplanten, bestehenden und Notfallsituationen erhöht sein [1]. Trinkwasser kann daher Radionuklide in Aktivitätskonzentrationen enthalten, die eine Gefahr für die menschliche Gesundheit darstellen können.

Die in Abwässer vorhandenen Radionuklide werden in der Regel kontrolliert, bevor sie in die Umwelt [2] und in die Gewässer eingeleitet werden. Trinkwasser werden auf ihre Radioaktivität hin überwacht, wie von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) [3] empfohlen, so dass angemessene Maßnahmen ergriffen werden können, um sicherzustellen, dass es keine gesundheitlichen Auswirkungen für die Öffentlichkeit gibt. Nach diesen internationalen Empfehlungen enthalten nationale Vorschriften in der Regel rechtliche Grenzwerte für Radionuklidkonzentrationen für Abwässer, die in die Umwelt eingeleitet werden, und Radionuklidorientierungswerte für Gewässer und Trinkwasser für geplante, bestehende und Notfallsituationen. Die Einhaltung dieser Grenzwerte kann anhand von Messergebnissen mit den damit verbundenen Unsicherheiten beurteilt werden, wie in ISO/IEC Guide 98-3 und ISO 5667-20 [4] angegeben.

Je nach Explosionssituationen gibt es unterschiedliche Grenzwerte und Orientierungswerte, die zu einer Maßnahme zur Verringerung des Gesundheitsrisikos führen würden. Zum Beispiel sind die Orientierungswerte im Trinkwasser nach den WHO-Richtlinien während einer geplanten oder bestehenden Situation 0,5 Bq/l für die Gesamt-Alpha-Aktivität und 1 Bq/l für die Gesamt-Beta-Aktivität.

ANMERKUNG Der Orientierungswert ist die Aktivitätskonzentration bei der Aufnahme von 2 l Trinkwasser je Tag für ein Jahr, die zu einer effektiven Dosis von 0,1 mSv je Jahr für Bevölkerung führt. Diese effektive Dosis bedeutet ein sehr geringes Risiko für nachweisbare schädliche Gesundheitsauswirkungen [3].

So kann die Prüfmethode so angepasst werden, dass die Bestimmung der charakteristischen Grenzen, die Entscheidungsschwelle, die Nachweisgrenze und die Unsicherheiten sicherstellen, dass die Prüfergebnisse der Aktivitätskonzentration der Radionuklide unter den von einer nationalen Behörde sowohl für geplante/bestehenden Situationen als auch für Notfallsituationen festgelegten Orientierungswerten liegen [5], [6], [7].

In der Regel können die Prüfmethode so angepasst werden, dass die Aktivitätskonzentration der Radionuklide entweder in den Abwässern vor der Zwischenspeicherung oder im Ablauf vor der Einleitung in die Umwelt gemessen wird. Die Prüfergebnisse ermöglichen es dem Anlagenbetreiber zu prüfen, ob die Konzentration von Abwässern/Abläufen vor ihrer Einleitung die zulässigen Grenzwerte nicht überschreiten.

Die in diesem Dokument beschriebenen Prüfverfahren können sowohl in geplanten, bestehenden und Notfallsituationen für Abwässer als auch für Abläufe mit spezifischen Modifikationen verwendet werden, die die Gesamtunsicherheit, die Nachweisgrenze und den Schwellenwert erhöhen könnten.

Die Prüfverfahren können für Wasserproben nach korrekter Probenahme, Probenvorbehandlung und Probenvorbereitung angewendet werden (siehe entsprechender Teil der Reihe von ISO 5667).

Eine Internationale Norm für ein Analysenverfahren zur Bestimmung der Gesamt-Beta-Aktivität in Wasserproben ist gerechtfertigt für Prüflaboratorien, die diese Messungen durchführen – in einigen Fällen durch nationale Behörden gefordert – da Laboratorien möglicherweise eine spezifische Akkreditierung für die Messung von Radionukliden in Trinkwasserproben erhalten müssen.

Dieses Dokument ist ein Verfahren aus einer Reihe von Internationalen Normen zur Bestimmung der Aktivitätskonzentration von Radionukliden in Wasserproben behandeln.

WARNUNG — Anwender dieses Dokuments sollten mit der üblichen Laborpraxis vertraut sein. Dieses Dokument gibt nicht vor, alle unter Umständen mit der Anwendung des Verfahrens verbundenen Sicherheitsaspekte anzusprechen. Es liegt in der Verantwortung des Arbeitgebers, angemessene Sicherheits- und Schutzmaßnahmen zu treffen.

WICHTIG — Es ist erforderlich, bei den Untersuchungen nach diesem Dokument Fachleute einzuschalten.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt ein Verfahren zur Bestimmung der Gesamt-Beta-Aktivität in salzarmem Wasser fest. Dieses Verfahren deckt nichtflüchtige Radionuklide mit einer maximalen Beta-Energie von etwa $> 0,3$ MeV ab. Die Messung von Beta-Strahlern mit sehr geringer Energie (z. B. ^3H , ^{228}Ra , ^{210}Pb , ^{14}C , ^{35}S und ^{241}Pu) sowie gasförmiger und flüchtiger Radionuklide (z. B. Radon und radioaktives Iod) ist nicht Bestandteil der Gesamt-Betastrahlen-Messung nach dem Verfahren dieses Dokuments.

Das Verfahren ist auf die Analyse von Roh- und Trinkwasser anwendbar. Der Arbeitsbereich hängt von der Menge löslicher Salze im Wasser und von der Leistungsfähigkeit (Untergrundzählrate und Zählausbeute) des verwendeten Zählers ab.

Es liegt in der Verantwortung des Labors sicherzustellen, dass das Verfahren für die zu messenden Wasserproben geeignet ist.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 and sampling techniques*

ISO 5667-3, *Water quality — Sampling — Part 3: Preservation and handling of water samples*

ISO 5667-14, *Water quality — Sampling — Part 14: Guidance on quality assurance and quality control of environmental water sampling and handling*

ISO 11929, *Determination of the characteristic limits (decision threshold, detection limit and limits of the confidence interval) for measurements of ionizing radiation — Fundamentals and application*

ISO 80000-10, *Quantities and units — Part 10: Atomic and nuclear physics*

ISO/IEC 17025, *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*

ISO/IEC Guide 98-3, *Uncertainty of measurement — Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)*

ISO/IEC Guide 99, *International vocabulary of metrology — Basic and general concepts and associated terms (VIM)*

3 Begriffe, Definitionen, Symbole und Einheiten

Es werden keine Begriffe in diesem Dokument angegeben.

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Symbole und Bezeichnungen nach ISO 80000-10, ISO 11929, ISO/IEC Guide 98-3 und ISO/IEC Guide 99 und die folgenden.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

A	Beta-Aktivität der Kalibrierprobe, in Becquerel
c_A	Beta-Aktivitätskonzentration, in Becquerel je Liter
c_A^*	Erkennungsgrenze, in Becquerel je Liter
$c_A^\#$	Nachweisgrenze, in Becquerel je Liter
$c_A^{<}, c_A^{>}$	untere und obere Grenze des Vertrauensbereichs, in Becquerel je Liter
m	Masse des geglühten Rückstandes des Volumens V , in Milligramm
m_r	Masse des abgelagerten Rückstandes auf der Messschale, in Milligramm
r_0	Zählrate des Nulleffekts, je Sekunde
$r_{0\alpha}$	Zählrate des Nulleffekts des Alpha-Fensters, je Sekunde
r_g	Brutto-Zählrate der Proben, je Sekunde
$r_{g\alpha}$	Bruttozählrate der Alpha-Kalibrierungsquelle, je Sekunde
r_s	Zählrate der Kalibrierung, je Sekunde
$r_{s\alpha}$	Zählrate der Kalibrierung der Alpha-Kalibrierprobe, je Sekunde
S	Oberfläche der Messschale, in Quadratmillimeter
t_0	Messdauer des Nulleffekts, in Sekunden
t_g	Messdauer der Probe, in Sekunden
t_s	Messdauer der Kalibrierprobe, in Sekunden
$t_{s\alpha}$	Messdauer der Alpha-Kalibrierprobe, in Sekunden
$u(c_A)$	Standardunsicherheit in Bezug auf das Messergebnis, in Becquerel je Liter
U	erweiterte Messunsicherheit nach folgender Berechnung: $U = k \cdot u(c_A)$, mit $k = 1, 2, \dots$, in Becquerel je Liter
V	Volumen der Messprobe, in Liter, entsprechend der Masse von Feststoffen auf der Messschale
V_t	Volumen der Wasserprobe, in Liter
ε	Zählausbeute für den bestimmten radioaktiven Standard
ρ_s	Dicke der Schicht des abgelagerten Rückstandes auf der Messschale, in Milligramm je Quadratmillimeter
χ	Einstreuungen zwischen Alpha- und Beta-Strahlen, prozentualer Anteil der Alpha-Strahlen der Kalibrierprobe, der in das Beta-Fenster übergeht