

DIN 38402-1

ICS 13.060.50

Ersatz für
DIN 38402-1:1987-03

**Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und
Schlammuntersuchung –
Allgemeine Angaben (Gruppe A) –
Teil 1: Angabe von Analyseergebnissen (A 1)**

German standard methods for the examination of water, waste water and sludge –
General information (group A) –
Part 1: Recording of analysis results (A 1)

Méthodes normalisées allemandes pour l'analyse des eaux, des eaux résiduaires et des
boues –
Information générales (groupe A) –
Partie 1: Expression des résultats d'analyse (A 1)

Gesamtumfang 18 Seiten

Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN

Inhalt

Seite

Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Angabe von Analysenergebnissen bei quantitativen Prüfungen	6
4.1 Allgemeines	6
4.2 Quantitative Angaben	6
4.2.1 Allgemeines	6
4.2.2 Angabe zur Spezifikation der Messgröße	7
4.2.3 Angabe von Zahlenwert und Einheit der Messgröße	7
4.2.4 Angabe der Messunsicherheit und Stellensignifikanz	8
4.3 Angabe von Analysenergebnissen in Analysenberichten	9
4.4 Angabe von Analysenergebnissen nahe der Bestimmungsgrenze	9
5 Angabe von Analysenergebnissen bei halbquantitativen und qualitativen Prüfungen	11
6 Ionenbilanzierung	11
Anhang A (informativ) Beispiele für das Rechnen mit Werten kleiner als die Bestimmungsgrenze	12
Anhang B (informativ) Beispiel für hohe Unsicherheitsbeiträge für Werte kleiner als die Bestimmungsgrenze	15
Anhang C (informativ) Erläuterungen	16
Literaturhinweise	17

Tabellen

Tabelle 1 — Muster für die vollständige Angabe eines Analysenergebnisses	7
Tabelle 2 — Beispiel für die Angabe von Analysenergebnissen mit Messgröße, Zahlenwert der Messgröße und Einheit	7
Tabelle 3 — Beispiel für die Verfälschung der Präzision bei der Umrechnung der Einheit, wenn die Null als signifikante Stelle nicht berücksichtigt wird.	8
Tabelle 4 — Modifizierte Angabe von Analysenergebnissen nahe der Bestimmungsgrenze	10
Tabelle A.1 — Beispiel für die möglichen Summenbildungen mit Gehalten kleiner als die Bestimmungsgrenze (mit NG ● 1 ng/l; EG ● 2 ng/l; BG ● 3 ng/l)	14
Tabelle A.2 — Beispiel für die möglichen Summenbildungen bei nicht nachgewiesenen Analyten (● NG; mit NG ● 1 ng/l; EG ● 2 ng/l; BG ● 3 ng/l)	14
Tabelle B.1 — Beispiel für die Unsicherheitsbeiträge für Werte ● BG	15

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom NA 119-01-03-01-04 AK „Chemometrie“ des NA 119-01-03 AA „Wasseruntersuchung“ im Normenausschuss Wasserwesen (NAW) erarbeitet.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Diese Norm wurde gemeinsam mit der Wasserchemischen Gesellschaft — eine Fachgruppe in der Gesellschaft Deutscher Chemiker — aufgestellt (siehe Anhang C).

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 zusätzlicher Randbedingungen erforderlich ist.

Zu DIN 38402 „Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung — Allgemeine Angaben (Gruppe A)“ gehören weitere Teile. Eine Übersicht der Gruppen A bis T der „Deutschen Einheitsverfahren“ enthält Anhang C.

Änderungen

Gegenüber DIN 38402-1:1987-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Norm wurde fachlich und redaktionell vollständig überarbeitet;
- b) Formularbeispiele im Anhang A, die für eine Auswahl von Wasserarten die Angabe von Analyseergebnissen enthielt, sind nicht mehr enthalten;
- c) Beispiele für das Rechnen mit Werten kleiner als die Bestimmungsgrenze (Anhang A) sowie das Beispiel für hohe Unsicherheitsbeiträge für Werte kleiner als die Bestimmungsgrenze (Anhang B) wurden neu aufgenommen.

Frühere Ausgaben

DIN 38402-1: 1987-03

1 Anwendungsbereich

Diese Norm ist auf Analysenverfahren der Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung anwendbar. Sie gibt allgemeine Hinweise für die korrekte und einheitliche Angabe der Größen und Einheiten von Analysenergebnissen unter Berücksichtigung der Messunsicherheit.

ANMERKUNG Analysenverfahren werden in der Normung auch als Prüfverfahren bezeichnet.

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).

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

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Massenkonzentration

ρ_i oder $\rho(i)$

Quotient aus der Masse des Stoffs i und dem Volumen der Mischung

ANMERKUNG 1 In Anlehnung an DIN 1310:1984-02 und DIN 5485:1986-08, wobei das früher dafür verwendete Zeichen β durch das inzwischen international übliche Zeichen ρ ersetzt wird (siehe ISO 80000-9:2009, [2]).

ANMERKUNG 2 Wasserinhaltsstoffe werden in der Regel als Massenkonzentration angegeben.

BEISPIEL Angaben der Massenkonzentration an Eisen: $\rho(\text{Fe}) = 5 \text{ mg/l}$, $\rho(\text{Fe}) = 20 \text{ }\mu\text{g/l}$.

3.2

Stoffmengenkonzentration

c_i oder $c(i)$

Quotient aus der Stoffmenge des Stoffs i und dem Volumen der Mischung

ANMERKUNG In Anlehnung an DIN 1310:1984-02 und DIN 5485:1986-08.

BEISPIEL Angabe der Stoffmengenkonzentration an Eisen: $c(\text{Fe}) = 50 \text{ mmol/l}$.

3.3

Äquivalentkonzentration

$c_{\text{eq}}(i)$

Produkt aus der Stoffmengenkonzentration des Stoffs i und seiner stöchiometrischen Wertigkeit (Äquivalentzahl)

ANMERKUNG Die Größe Äquivalentkonzentration wird für die Aufstellung der Ionenbilanz benötigt (siehe DEV A0-5 [1]). In diesem Fall wird für die stöchiometrische Wertigkeit die Ladungszahl z eingesetzt.

BEISPIEL Angabe der Äquivalentkonzentration an Eisen: $c_{\text{eq}}(\text{Fe}) = 150 \text{ mmol/l}$.

3.4

Massenanteil

w_i oder $w(i)$

Quotient aus der Masse des Stoffs i und der Gesamtmasse der Mischung

ANMERKUNG 1 In Anlehnung an DIN 1310:1984-02 und DIN 5485:1986-08.

ANMERKUNG 2 1 steht für das Verhältnis zweier gleicher SI-Einheiten. Nur diese Einheit wird in ISO 80000-9:2009 empfohlen. Einheiten wie % und mg/kg oder µg/kg sind aber in der Wasseranalytik eingeführt und können verwendet werden (siehe ISO/IEC Guide 99:2007, 1.19).

ANMERKUNG 3 In der Fachliteratur wird der Massenanteil fester Mischphasen auch als Gehalt bezeichnet. Dieser Begriff soll aber nach DIN 1310:1984-02 bei der Angabe konkreter Größenwerte zur Zusammensetzung einer Mischphase nicht verwendet werden.

BEISPIEL Angabe des Massenanteils an Eisen zu DOC: $w(\text{Fe}) = 5 \text{ mg/kg}$; $w(\text{Fe}) = 20 \text{ µg/kg}$; $w(\text{Fe}) = 2,3 \text{ \%}$; $w(\text{Fe}) = 0,01$.

3.5

Massenverhältnis

ζ_{ik}

Quotient aus der Masse des Stoffs i und der Masse des Stoffs k oder auch der Masse der Summe mehrerer Stoffe k, l, m , ausgenommen i

ANMERKUNG In Anlehnung an DIN 1310:1984-02, Abschnitt 4.

BEISPIEL Angabe des Massenverhältnisses an Eisen: $\zeta_{\text{Fe DOC}} = 0,8 \text{ mg/mg}$, $\zeta_{\text{Fe DOC}} = 0,8$.

3.6

Analyt

Stoff in einer Probe, über den eine Aussage gemacht werden soll bzw. der zu analysieren ist

ANMERKUNG In der chemischen Analytik findet man auch die Bezeichnung Analysenparameter oder einfach nur Parameter. Im Sprachgebrauch des Qualitätsmanagements wird der Begriff Prüfmerkmal verwendet.

BEISPIEL Eisen

3.7

Messgröße

Größe, die durch eine Messung ermittelt werden soll

[ISO/IEC Guide 99:2007, 2.3]

3.8

Analysenverfahren

Summe sämtlicher detaillierter Arbeitsschritte zur Gewinnung eines Analysenergebnisses für einen definierten Analyten in einem ebenso definierten Probematerial, die unter Anwendung einer analytischen Methode vollständig vollzogen werden müssen

[DIN 32645:2008-11, 3.1]

ANMERKUNG In der Praxis werden Analysenverfahren auch als Prüfverfahren bezeichnet, hier wird der Begriff Prüfung im Sinne von Untersuchung verwendet. Nach DIN 1319-1:1995-01, 2.1.4, dient eine Prüfung der Feststellung, inwieweit ein Prüfobjekt eine Forderung erfüllt.

3.9

Analysenergebnis

Resultat einer Analyse (Messung) von einer Probe, das mit Hilfe eines Messsystems und einer Arbeitsanweisung bestimmt wird

ANMERKUNG Im einfachsten Fall liefert das kalibrierte Messsystem direkt das Analysenergebnis (z. B. den pH-Wert in einer Wasserprobe). In vielen Fällen wird das Analysenergebnis aus den Roh- oder Signalwerten, wie in der Arbeitsanweisung beschrieben, berechnet. Bei Mehrfachbestimmungen wird aus den einzelnen Werten im Allgemeinen ein arithmetischer Mittelwert gebildet und dieser als das Analysenergebnis angegeben.

3.10

Messunsicherheit

Parameter, der die Streuung der Werte kennzeichnet, die der Messgröße aufgrund der verwendeten Information vernünftigerweise zugeordnet werden können

[Guide to the expression of uncertainty in measurement JCGM 100:2008, 2.2.3]

ANMERKUNG Die Standardunsicherheit u entspricht bei normalverteilten Größen einer Wahrscheinlichkeit von etwa 68 %. Um ein Intervall zu erhalten, das den „wahren“ Wert mit einer größeren Sicherheit enthält, wird die Standardunsicherheit mit einem Erweiterungsfaktor k multipliziert und die erweiterte Messunsicherheit U erhalten. Mit dem Faktor $k = 2$ erhält man eine Wahrscheinlichkeit von etwa 95 %.

4 Angabe von Analysenergebnissen bei quantitativen Prüfungen

4.1 Allgemeines

Die Ergebnisse von Kalibrierungen und Prüfungen sind normgerecht, eindeutig und klar, nach DIN EN ISO/IEC 17025 und normenspezifischen Festlegungen, zu berichten. Nach schriftlicher Vereinbarung mit einem Auftraggeber können die Ergebnisse aber auch in einer anderen Form übergeben werden.

4.2 Quantitative Angaben

4.2.1 Allgemeines

Analysenergebnisse resultieren aus der Durchführung dokumentierter Analysenverfahren. Zur vollständigen Angabe sind folgende Punkte aufzuführen:

- a) Analyt;
- b) zu ermittelnde Messgröße;
- c) gegebenenfalls Spezifikation, z. B. durch Vorbehandlung;
- d) Zahlenwert der ermittelten Messgröße;
- e) gegebenenfalls Messunsicherheit mit Erweiterungsfaktor k ;
- f) Einheit;
- g) Analysenverfahren.