

Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung

Allgemeine Angaben (Gruppe A)

Angabe von Analyseergebnissen (A 1)

DIN
38 402
Teil 1

German standard methods for the examination of water, waste water and sludge;
general information (group A); expression of results of analysis (A 1)

Méthodes normalisées allemandes pour l'analyse des eaux, des eaux résiduaires et
des boues; informations générales (groupe A); expression des résultats d'analyse
(A 1)

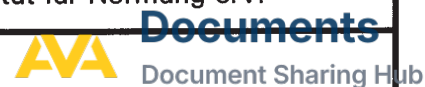
Diese Norm wurde gemeinsam mit der Fachgruppe Wasserchemie in der Gesellschaft Deutscher Chemiker aufgestellt (siehe Erläuterungen).

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich und Zweck	2
2 Parameterliste	2
3 Quantitative Angaben	2
4 Qualitative Angaben	3
5 Nicht untersuchte Parameter	3
6 Nomenklatur	3
7 Formularbeispiele	4
8 Ionenbilanzierung	5
Anhang A Formularbeispiele	6
A.1 Formularbeispiel Grundwasser/Trinkwasser	6
A.2 Formularbeispiel Betriebswasser/Kühlwasser	8
A.3 Formularbeispiel Deionat/Speisewasser/Kesselwasser/Dampf/Kondensat/Heizwasser ...	9
A.4 Formularbeispiel Mineralwasser	10
A.5 Formularbeispiel Heilwasser	15
A.6 Formularbeispiel Schwimm- und Badebeckenwasser	19
A.7 Formularbeispiel Oberflächenwasser	21
A.8 Formularbeispiel Abwasser	22
Zitierte Normen und andere Unterlagen	24
Weitere Normen und andere Unterlagen	24
Erläuterungen	25

Fortsetzung Seite 2 bis 26

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


AVA Documents
Document Sharing Hub

1 Anwendungsbereich und Zweck

Mit dem Ziel einer weitgehenden Harmonisierung bei der Angabe von Ergebnissen aus der Wasseranalytik und der Verbesserung der Vergleichbarkeit von Analyseergebnissen werden Hinweise für die korrekte Angabe der Größen und Einheiten von Analyseergebnissen sowie für die Verschlüsselung der Analysenverfahren mit Verfahrens-Kennzeichen gegeben.

Weiterhin werden mit Hilfe einer Parameterliste [1] erstellte Formularbeispiele für die verschiedenen Bereiche der Wasserchemie und -technologie vorgelegt.

Die vorliegende Norm ist auf alle Wässer anwendbar.

2 Parameterliste

Die Parameterliste für die Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung [1] enthält, aufgeteilt in verschiedene Blöcke, Daten für die Angabe von Analyseergebnissen.

Die Verfahrens-Kennzeichen dienen der Zuordnung der angegebenen Analyseergebnisse zu den in der Parameterliste aufgeführten Analysenverfahren.

Anmerkung: Die derzeit vorliegende Parameterliste kann keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben und soll im Laufe der Zeit sukzessive erweitert und vervollständigt werden. Beispielsweise wird es in bereits jetzt absehbarer Zeit erforderlich sein, eine Anzahl von Parametern einzuarbeiten, für die im Rahmen der EG und, daraus folgend, der bundesdeutschen Gesetzgebung Grenz- oder Richtwerte festgelegt sind oder werden. Zum Teil handelt es sich hierbei um Parameter, für die noch keine Analysenverfahren genormt sind und die sich auch noch nicht in der Bearbeitung in einem Normungsgremium befinden.

Aus den genannten Gründen erscheint es normungstechnisch derzeit noch nicht sinnvoll, die Parameterliste in das Deutsche Normenwerk zu übernehmen. Sie wurde deshalb mit der Möglichkeit der laufenden Aktualisierung durch die Fachwelt in dem Band 63 Vom Wasser 1984 [1] und im Loseblattwerk „Deutsche Einheitsverfahren“ (siehe Erläuterungen) publiziert.

3 Quantitative Angaben

Quantitative Angaben zu Analyseergebnissen sind in gesetzlichen Einheiten zu machen. Alle Größen sind als Produkt aus Zahlenwert und Einheit anzugeben.

Anmerkung: Die Einheit darf keine kennzeichnenden Zusätze enthalten, z. B.

- Massenkonzentration an Eisen: $\beta(\text{Fe}) = 5 \text{ mg/l}$
oder kurz Eisen $\text{Fe } 5 \text{ mg/l}$
nicht jedoch: 5 mg Fe/l
- Totale Kapazität eines Ionenaustauschers: $K_T = 1,8 \text{ mol/l}$
nicht jedoch: $K_T = 1,8 \text{ mol/l Austauscher}$

Der Gehalt an Wasserinhaltsstoffen wird in der Regel als Massenkonzentration angegeben. Um die Vielzahl der möglichen abgeleiteten Einheiten auf ein Mindestmaß zu beschränken, wird die Masse auf das Volumen 1 Liter, Einheitenzeichen l oder L, bezogen und die Massenkonzentration z. B. als mg/l oder µg/l angegeben. Bezogene Einheiten werden in der Regel als Brüche, z. B. mg/l geschrieben. Angaben wie ppm anstelle von mg/l oder ppb anstelle von µg/l sind unzulässig, weil bei der Angabe von Massenkonzentrationen die Dichte des Lösemittels mit eingeht.

Anorganische Summenparameter wie Säure-, Basekapazität und Härte werden als Stoffmengenkonzentration in mmol/l angegeben.

Eine Ionenbilanzierung erfordert die Verwendung der Größe Äquivalentkonzentration $c(\text{eq})$ in mmol/l. Bei Mineral- und Heilwasseranalysen wird neben der Angabe der Massenkonzentration häufig ebenfalls die Äquivalentkonzentration $c(\text{eq})$ sowie der Stoffmengenanteil der Äquivalente $x(\text{eq})$ in % herangezogen.

Wieviel Stellen im Untersuchungsergebnis sinnvoll anzugeben sind, hängt von der Präzision des jeweiligen Analysenverfahrens ab. Durch entsprechende Wahl der Einheit sollen alle Zahlenwerte auf möglichst wenige Stellen beschränkt werden.

Ist eine Substanz durch das angewandte Analysenverfahren in der vorliegenden Konzentration nicht bestimmbar, so ist dies durch Angabe z. B. „Kleiner als die Bestimmungsgrenze“, „n. b. ($< 0,05 \mu\text{g/l}$)“ zu dokumentieren.

4 Qualitative Angaben

Qualitative Angaben geben subjektive Wahrnehmungen des mit der Untersuchung beauftragten Fachmannes wieder und sind entsprechend zu bewerten.

Für eine kurze qualitative Kennzeichnung von Parametern im Analysenformular wird den nachfolgenden Ziffern folgende Bedeutung zugeordnet:

- 1 nicht wahrnehmbar
- 2 wahrnehmbar
- 3 stark wahrnehmbar

Diese Kennzeichen dürfen auch im Einzelfall nicht mit anderen Bedeutungen benutzt werden.

5 Nicht untersuchte Parameter

Nicht untersuchte Parameter sind in Analysenformularen mit „n. a.“ (nicht analysiert) zu kennzeichnen.

Der jeweils vorgesehene Platz im Analysenformular sollte nicht unausgefüllt bleiben, da hierdurch der Eindruck entstehen kann, die entsprechende Angabe sei vergessen worden.

6 Nomenklatur

Für die Benennung und Schreibweise der chemischen Elemente und anorganischen Verbindungen ist die gültige IUPAC-Nomenklatur [2], [3] heranzuziehen (siehe auch DIN 32 640).

Symbole für Ionen werden in der Regel ohne die Ladungszahl angegeben, z. B.

Sulfat, SO_4 anstelle SO_4^{2-}

Für die Benennung organischer Verbindungen wird im allgemeinen die gültige IUPAC-Nomenklatur [4] der organischen Chemie gewählt, z. B.

„Trichlormethan“ anstelle „Chloroform“ und

„Benzo(a)pyren“ anstelle „3,4-Benzpyren“

Beispielsweise für Pestizide werden aus mnemotechnischen Gründen jedoch die auch bei ISO verwendeten Trivialnamen benutzt. Der systematische Name lautet z. B.:

für Parathion: 0,0-Diethyl-0-(4-nitrophenyl)-thiophosphat

7 Formularbeispiele

(siehe Anhang A)

Ein solches Formular enthält **beispielhaft** eine Anzahl von Parametern, die zur Charakterisierung der als Bezug genannten Wasserart dienen können. Über den Umfang der Analytik ist aufgrund einer vorgegebenen Aufgabenstellung, z. B. anhand bestehender Richtlinien und Vorschriften, vom Anwender der Norm selbst zu entscheiden. Zur Kennzeichnung, daß die Formularbeispiele gegebenenfalls durch weitere Parameter zu ergänzen sind, wurden die senkrechten Begrenzungsstriche am Ende der Blöcke jeweils durch Punkte unterbrochen. Formulare für weitergehende Anforderungen in der Praxis können mit Hilfe der Parameterliste [1] zusammengestellt werden. Das gilt auch in Verbindung mit den einschlägigen Normen (siehe z. B. DIN 38 402 Teil 11) für die Probenahme.

Aus Gründen der Zweckmäßigkeit können für die verschiedenen Wasserarten individuelle Reihenfolgen der Parameter sowie verschiedene Angaben verwendet werden. Als Beispiele können die Angabe von ortho-Phosphat wahlweise als P oder PO_4 sowie die Angabe von Nitrat wahlweise als NO_3 oder N dienen (siehe „Parameterliste“ [1]).

Das in Anhang A, Abschnitt A.4 aufgeführte Formularbeispiel „Mineralwasser“ richtet sich nach den Anforderungen der Mineral- und Tafelwasser-Verordnung und der allgemeinen Verwaltungsvorschriften zu dieser Verordnung. Bei den organischen Einzelsubstanzen ist teilweise nur die Gruppenbezeichnung angegeben. Je nach dem Einzelfall sind geeignete und sinnvolle Einzelsubstanzen aus der genannten Gruppe auszuwählen.

Das in Anhang A, Abschnitt A.5 aufgeführte Formularbeispiel „Heilwasser“ enthält als Ausnahmefall Mindestanforderungen an den Analysenumfang nach den Richtlinien für die Heilwasseranalyse nach [5]. Für Flaschenabfüllungen von Heilwässern (Fertigarzneimittel) gelten die Bestimmungen des Arzneimittelgesetzes und der zugehörigen Kennzeichnungsverordnung.

Erforderlichenfalls ist jede Analysenangabe zusätzlich mit einer Datenverarbeitungs-Nummer (DV Nr) für die laboratoriums- oder institutsinterne Datenverarbeitung zu versehen.

Räumliche Anordnung der Formulare, z. B. Hoch- oder Querformat, Spaltenanzahl und -breite sowie Formatgröße, z. B. A 4 oder A 3 und die Gestaltung des Formularkopfes sind dem Bedarf des jeweiligen Anwenders anzupassen.

8 Ionenbilanzierung

Die Ionenbilanzierung dient der Überprüfung der Richtigkeit bzw. Vollständigkeit einer Wasseranalyse. Außerdem wird die Ionenbilanzierung für die Berechnung von Ionenaustauschreaktionen und die Auslegung von Ionenaustauscher-Anlagen für die Wasseraufbereitung benötigt.

Die Ionenbilanzierung erfolgt durch den Vergleich der Äquivalentkonzentration der Kationen $c(\text{eq}^+)$ mit der Äquivalentkonzentration der Anionen $c(\text{eq}^-)$. Wird $c(\text{eq})$ in mmol/l angegeben, so sind die Zahlenwerte mit denen in der nicht mehr zulässigen Angabe in mval/l identisch.

Beispiel:

1. Äquivalentkonzentration Kationen

Calcium	$\frac{1}{2}\text{Ca}^{2+}$	5,05 mmol/l
Eisen	$\frac{1}{2}\text{Fe}^{2+}$	0,05 mmol/l
Kalium	K^+	0,05 mmol/l
Magnesium	$\frac{1}{2}\text{Mg}^{2+}$	1,07 mmol/l
Mangan	$\frac{1}{2}\text{Mn}^{2+}$	0,007 mmol/l
Natrium	Na^+	0,83 mmol/l
Ammonium	NH_4^+	0,05 mmol/l
Summe Kationenäquivalente	eq^+	7,11 mmol/l

2. Äquivalentkonzentration Anionen

Nitrat	NO_3^-	< 0,01 mmol/l
Hydrogenphosphat	$\frac{1}{2}\text{HPO}_4^{2-}$	< 0,005 mmol/l
Chlorid	Cl^-	0,68 mmol/l
Hydrogencarbonat	HCO_3^-	6,14 mmol/l
Sulfat	$\frac{1}{2}\text{SO}_4^{2-}$	0,21 mmol/l
Summe Anionenäquivalente	eq^-	7,05 mmol/l

Anhang A**Formularbeispiele¹⁾****A.1 Formularbeispiel****GRUNDWASSER/TRINKWASSER**

Firma/Institut Bearbeitungs-Nr Proben-Bezeichnung Probenahme-Datum	Datum Auftraggeber		
Benennung und Angabe	Einheit	Verfahrens- Kennzeichen (nach [1])	Probe
Geruch, qualitativ*) Färbung, qualitativ*) Trübung, qualitativ*) Bodensatz, qualitativ*) : :			
Wassertemperatur Färbung, Spektraler Absorptions- koeffizient $\lambda = 436 \text{ nm}$ Spektraler Absorptionskoeffizient $\lambda = 254 \text{ nm}$ Elektrische Leitfähigkeit bei 25 °C pH-Wert bei . . . °C pH-Wert nach CaCO_3 -Sättigung bei . . . °C Säurekapazität bis pH = 8,2 bei . . . °C Säurekapazität bis pH = 4,3 bei . . . °C Basekapazität bis pH = 8,2 bei . . . °C Härtebereich : :	°C 1/m 1/m $\mu\text{S/cm}$ mmol/l mmol/l mmol/l		

(Fortsetzung folgende Seite)

*) 1: nicht wahrnehmbar; 2: wahrnehmbar; 3: stark wahrnehmbar

1) Für den Anwender dieser Norm unterliegen die Formularbeispiele in den Abschnitten A.1 bis A.8 nicht dem Vervielfältigungsrandvermerk auf Seite 1.

A.1 (Fortsetzung)

Benennung und Angabe		Einheit	Verfahrens- Kennzeichen (nach [1])	Probe
Sauerstoff	O ₂	mg/l		
Calcium	Ca	mg/l		
Magnesium	Mg	mg/l		
Kalium	K	mg/l		
Natrium	Na	mg/l		
Eisen, gesamt	Fe	mg/l		
Mangan, gesamt	Mn	mg/l		
Ammonium	NH ₄	mg/l		
Nitrit	NO ₂	mg/l		
Nitrat	NO ₃	mg/l		
Phosphor, gesamt	P	mg/l		
Chlorid	Cl	mg/l		
Sulfat	SO ₄	mg/l		
Silicat	Si	mg/l		
Gelöster organisch gebundener Kohlenstoff (DOC)	C	mg/l		
Escherichia coli		1/(100 ml)		
Coliforme Keime		1/(100 ml)		
Koloniezahl		1/ml		

A.2 Formularbeispiel

BETRIEBSWASSER/KÜHLWASSER

Firma/Institut		Datum		
Proben-Bezeichnung		Auftraggeber		
Probennehmer		Anlaß der Untersuchung		
Probenahme-Datum				
Analysen-Datum				
Benennung und Angabe	Einheit	Verfahrens- Kennzeichen (nach [1])	Probe	
Bodensatz, qualitativ*) Abfiltrierbare Stoffe	mg/l			
:	:	:	:	
:	:	:	:	
pH-Wert bei ... °C				
Elektrische Leitfähigkeit bei 25 °C	µS/cm			
Säurekapazität bis pH = 4,3 bei ... °C	mmol/l			
Härte Ca + Mg	mmol/l			
:	:	:	:	
:	:	:	:	
Eisen, gesamt	Fe	mg/l		
:	:	:	:	
:	:	:	:	
Phosphat, ortho	PO ₄	mg/l		
Chlorid	Cl	mg/l		
Sulfat	SO ₄	mg/l		
:	:	:	:	
:	:	:	:	
CSB	O ₂	mg/l		
:	:	:	:	
:	:	:	:	
*) 1: nicht wahrnehmbar; 2: wahrnehmbar; 3: stark wahrnehmbar				