

# DIN EN 1302:2025-02 (D)

## Produkte zur Aufbereitung von Wasser für den menschlichen Gebrauch - Flockungsmittel auf Aluminiumbasis - Analytische Methoden; Deutsche Fassung EN 1302:2024

---

| Inhalt   | Seite |
|--|-------|
| Europäisches Vorwort.....  | 10    |
| 1 Anwendungsbereich.....   | 11    |
| 2 Normative Verweisungen .....   | 11    |
| 3 Begriffe .....   | 11    |
| 4 Analysemethoden.....   | 12    |
| 5 Probenahme.....  | 15    |
| 5.1 Allgemeines.....   | 15    |
| 5.2 Feststoffe.....  | 16    |
| 5.3 Lösungen .....   | 16    |
| 5.3.1 Probenahme aus Fässern und Flaschen.....                                   | 16    |
| 5.3.2 Probenahme aus Tanks und Tankfahrzeugen .....                              | 16    |
| 6 Angabe der Ergebnisse .....  | 17    |
| 6.1 Aluminiumgehalt.....   | 17    |
| 6.2 Eisen .....  | 17    |
| 6.3 Natrium, Calcium, Chlorid, Sulfat und Silikat.....                           | 17    |
| 6.4 Freie Säure.....   | 17    |
| 6.5 Basizität.....   | 17    |
| 6.6 Unlösliche Substanzen .....  | 17    |
| 6.7 Chemische Parameter .....  | 17    |
| 6.8 Wiederholbarkeit.....  | 17    |
| Anhang A (normativ) Analyse des Aluminiumgehalts .....                           | 18    |
| A.1 Bestimmung des Aluminiumgehalts (komplexometrische Titration mit EDTA) ..... | 18    |
| A.1.1 Allgemeines.....   | 18    |
| A.1.2 Prinzip.....   | 18    |
| A.1.3 Reagenzien .....   | 18    |
| A.1.4 Geräte.....  | 19    |
| A.1.5 Durchführung .....   | 19    |
| A.1.6 Angabe der Ergebnisse .....  | 20    |
| A.2 Bestimmung des Aluminium- und Natriumgehalts in Natriumaluminat.....         | 21    |
| A.2.1 Allgemeines.....   | 21    |
| A.2.2 Prinzip.....   | 21    |
| A.2.3 Reagenzien .....   | 22    |
| A.2.4 Geräte.....  | 22    |
| A.2.5 Durchführung .....   | 23    |
| A.2.6 Berechnung und Darstellung der Ergebnisse.....                             | 23    |
| Anhang B (normativ) Analyse der chemischen Parameter .....                       | 25    |
| B.1 Bestimmung des Chloridgehalts (potentiometrische Methode).....               | 25    |
| B.1.1 Allgemeines.....   | 25    |
| B.1.2 Prinzip.....   | 25    |
| B.1.3 Reagenzien .....   | 25    |
| B.1.4 Geräte.....  | 25    |
| B.1.5 Durchführung .....   | 25    |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| B.1.6 | Angabe der Ergebnisse .....  | 26 |
| B.2   | Bestimmung des Sulfatgehalts (Gravimetrische Methode) .....  | 27 |
| B.2.1 | Allgemeines .....  | 27 |
| B.2.2 | Prinzip .....  | 27 |
| B.2.3 | Reagenzien .....   | 27 |
| B.2.4 | Geräte .....   | 27 |
| B.2.5 | Durchführung .....   | 27 |
| B.2.6 | Angabe der Ergebnisse .....  | 28 |
| B.3   | Bestimmung der freien Säure (titrimetrische Methode) .....   | 29 |
| B.3.1 | Allgemeines .....  | 29 |
| B.3.2 | Prinzip .....  | 29 |
| B.3.3 | Reagenzien .....   | 29 |
| B.3.4 | Geräte .....   | 29 |
| B.3.5 | Durchführung .....   | 29 |
| B.3.6 | Angabe der Ergebnisse .....  | 30 |
| B.4   | Bestimmung der Basizität (titrimetrische Methode mit Oxalat) .....   | 31 |
| B.4.1 | Allgemeines .....  | 31 |
| B.4.2 | Prinzip .....  | 32 |
| B.4.3 | Reagenzien .....   | 32 |
| B.4.4 | Geräte .....   | 32 |
| B.4.5 | Durchführung .....   | 32 |
| B.4.6 | Angabe der Ergebnisse .....  | 33 |
| B.5   | Bestimmung der Basizität (Titrimetrische Methode mit Kaliumfluorid) .....  | 34 |
| B.5.1 | Allgemeines .....  | 34 |
| B.5.2 | Prinzip .....  | 34 |
| B.5.3 | Reagenzien .....   | 34 |
| B.5.4 | Geräte .....   | 35 |
| B.5.5 | Durchführung .....   | 35 |
| B.5.6 | Angabe der Ergebnisse .....  | 36 |
| B.6   | Bestimmung unlöslicher Substanzen (Gravimetrie) .....  | 37 |
| B.6.1 | Allgemeines .....  | 37 |
| B.6.2 | Prinzip .....  | 37 |
| B.6.3 | Reagenzien .....   | 37 |
| B.6.4 | Geräte .....   | 37 |
| B.6.5 | Durchführung .....   | 37 |
| B.6.6 | Angabe der Ergebnisse .....  | 38 |
| B.7   | Bestimmung des Gehalts an Arsen (As), Cadmium (Cd), Chrom (Cr), Nickel (Ni), Blei (Pb),<br>Antimon (Sb), Selen (Se), Eisen (Fe), Silizium (Si), Natrium (Na) und Calcium (Ca)<br>(optische Emissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma [ICP-OES]) ..... | 38 |
| B.7.1 | Allgemeines .....  | 38 |
| B.7.2 | Prinzip .....  | 39 |
| B.7.3 | Reagenzien .....   | 39 |
| B.7.4 | Geräte .....   | 40 |
| B.7.5 | Durchführung .....   | 40 |
| B.8   | Bestimmung des Quecksilbergehalts (Atom-Fluoreszenzspektrometrie, AFS) .....   | 41 |
| B.8.1 | Allgemeines .....  | 41 |
| B.8.2 | Prinzip .....  | 42 |
| B.8.3 | Reagenzien .....   | 42 |
| B.8.4 | Geräte .....   | 42 |
| B.8.5 | Durchführung .....   | 42 |
| B.9   | Bestimmung von Quecksilber (Kaldampf-AAS-Verfahren) .....  | 43 |
| B.9.1 | Allgemeines .....  | 43 |
| B.9.2 | Prinzip .....  | 43 |
| B.9.3 | Reagenzien .....   | 43 |
| B.9.4 | Geräte .....   | 44 |
| B.9.5 | Durchführung .....   | 44 |
| B.9.6 | Angabe der Ergebnisse .....  | 45 |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Anhang C (informativ) Analyse chemischer Parameter — alternative Methoden</b> .....   | <b>46</b> |
| <b>C.1 Allgemeines</b> .....   | <b>46</b> |
| <b>C.2 Verfahren für Nichtaluminiummetalle</b> .....   | <b>46</b> |
| <b>C.3 Bestimmung des Gehalts an Arsen (As), Antimon (Sb), Selen (Se), Cadmium (Cd) und Blei (Pb) (Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma [ICP-MS])</b> .....   | <b>46</b> |
| <b>C.3.1 Allgemeines</b> .....   | <b>46</b> |
| <b>C.3.2 Prinzip</b> .....   | <b>47</b> |
| <b>C.3.3 Reagenzien</b> .....  | <b>47</b> |
| <b>C.3.4 Geräte</b> .....  | <b>47</b> |
| <b>C.3.5 Durchführung</b> .....  | <b>48</b> |
| <b>C.4 Bestimmung des Eisengehalts (Flammen-Atom-Absorptionsspektrometrie)</b> .....   | <b>49</b> |
| <b>C.4.1 Allgemeines</b> .....   | <b>49</b> |
| <b>C.4.2 Prinzip</b> .....   | <b>49</b> |
| <b>C.4.3 Reagenzien</b> .....  | <b>49</b> |
| <b>C.4.4 Geräte</b> .....  | <b>50</b> |
| <b>C.4.5 Durchführung</b> .....  | <b>50</b> |
| <b>C.4.6 Angabe der Ergebnisse</b> .....   | <b>52</b> |
| <b>C.5 Bestimmung des Natriumgehalts (Flammen-Atom-Absorptionsspektrometrie)</b> .....   | <b>52</b> |
| <b>C.5.1 Allgemeines</b> .....   | <b>52</b> |
| <b>C.5.2 Prinzip</b> .....   | <b>52</b> |
| <b>C.5.3 Reagenzien</b> .....  | <b>53</b> |
| <b>C.5.4 Geräte</b> .....  | <b>53</b> |
| <b>C.5.5 Durchführung</b> .....  | <b>53</b> |
| <b>C.6 Bestimmung des Calciumgehalts (Flammen-Atom-Absorptionsspektrometrie)</b> .....   | <b>56</b> |
| <b>C.6.1 Allgemeines</b> .....   | <b>56</b> |
| <b>C.6.2 Prinzip</b> .....   | <b>56</b> |
| <b>C.6.3 Reagenzien</b> .....  | <b>56</b> |
| <b>C.6.4 Geräte</b> .....  | <b>56</b> |
| <b>C.6.5 Durchführung</b> .....  | <b>56</b> |
| <b>C.6.6 Angabe der Ergebnisse</b> .....   | <b>58</b> |
| <b>C.7 Bestimmung der relativen Basizität (rechnerische Methode)</b> .....   | <b>59</b> |
| <b>C.7.1 Allgemeines</b> .....   | <b>59</b> |
| <b>C.7.2 Prinzip</b> .....   | <b>59</b> |
| <b>C.7.3 Durchführung</b> .....  | <b>59</b> |
| <b>C.7.4 Gehalt der Elemente Aluminium, Eisen, Natrium (wenn nötig), Calcium (wenn nötig), Chlorid, Sulfat und Silizium nach den in Tabelle 1 und Tabelle 2 aufgeführten Methoden bestimmen. Angabe der Ergebnisse</b> ..... | <b>59</b> |
| <b>C.7.5 Rechnerisch ermittelte relative Basizität</b> .....   | <b>60</b> |
| <b>C.8 Bestimmung des Aluminiumgehalts (komplexometrische Methode mit CDTA nach dem Abscheiden von Eisen)</b> .....  | <b>60</b> |
| <b>C.8.1 Allgemeines</b> .....   | <b>60</b> |
| <b>C.8.2 Prinzip</b> .....   | <b>61</b> |
| <b>C.8.3 Reagenzien</b> .....  | <b>61</b> |
| <b>C.8.4 Geräte</b> .....  | <b>62</b> |
| <b>C.8.5 Durchführung</b> .....  | <b>62</b> |

## **Bilder**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Bild C.1 — Berechnung des Eisengehalts der Testlösung</b> .....    | <b>51</b> |
| <b>Bild C.2 — Berechnung des Eisengehalts der Blindlösung</b> .....   | <b>52</b> |
| <b>Bild C.3 — Berechnung des Natriumgehalts der Testlösung</b> .....  | <b>54</b> |
| <b>Bild C.4 — Berechnung des Natriumgehalts der Blindlösung</b> ..... | <b>55</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Bild C.5 — Berechnung des Calciumgehalts der Testlösung.....</b>   | <b>58</b> |
| <b>Bild C.6 — Berechnung des Calciumgehalts der Blindlösung.....</b>  | <b>58</b> |
| <br>  |           |
| <b>Tabellen</b>   |           |
| <b>Tabelle 1 — Methoden für die Analyse der Zusammensetzung des Handelsproduktes.....</b>                                   | <b>13</b> |
| <b>Tabelle 2 — Anwendbarkeit der Analysemethoden auf andere chemische Parameter.....</b>                                    | <b>15</b> |
| <b>Tabelle A.1 — Aliquotevolumen <math>V_1</math> zur Bestimmung von Al (EDTA-Methode).....</b>                             | <b>20</b> |
| <b>Tabelle B.1 — Verdünnungen und aliquoter Teil <math>V_3</math> zur Bestimmung des Cl<sup>-</sup>-Gehalts.....</b>        | <b>26</b> |
| <b>Tabelle B.2 — Aliquoter Teil <math>V_1</math> zur Bestimmung des <del>SO<sub>4</sub><sup>2-</sup></del>—Gehalts.....</b> | <b>28</b> |
| <b>Tabelle B.3 — Aliquoter Teil <math>V_1</math> für freie Säure, titrimetrische Methode .....</b>                          | <b>30</b> |
| <b>Tabelle B.4 — Aliquotteil für Basizität (titrimetrische Methode mit Oxalat) .....</b>                                    | <b>32</b> |
| <b>Tabelle B.5 — Aliquotteil <math>V_1</math> für Basizität (titrimetrische Methode mit KF) .....</b>                       | <b>35</b> |
| <b>Tabelle B.6 — Empfohlene Wellenlängen für jedes Element.....</b>   | <b>40</b> |
| <b>Tabelle C.1 — Grundprinzipien geeigneter Methoden .....</b>  | <b>46</b> |
| <b>Tabelle C.2 — Empfohlene Massen für jedes Element .....</b>  | <b>48</b> |
| <b>Tabelle C.3 — Aliquotevolumen <math>V_1</math> zur Bestimmung von Al (CDTA-Methode) .....</b>                            | <b>62</b> |