

# 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 <math>\text{Cl}^-</math>-Gehalts.....</b> | <b>26</b> |
| <b>Tabelle B.2 — Aliquoter Teil <math>V_1</math> zur Bestimmung des <math>\text{SO}_4^{2-}</math>-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> |