

# LANDOLT-BÖRNSTEIN

Zahlenwerte und Funktionen  
aus Naturwissenschaften und Technik

*Neue Serie*

Gesamtherausgabe: K.-H. Hellwege

Gruppe IV: Makroskopische und technische Eigenschaften der Materie

Band 1

Dichten flüssiger Systeme

Teil a

Nichtwässrige Systeme und ternäre wässrige Systeme

R. Lacmann · C. Synowietz

Herausgeber: Kl. Schäfer



Springer-Verlag Berlin · Heidelberg · New York 1974

# Inhaltsverzeichnis — Contents

## 1 Dichten nichtwässriger Systeme — Densities of nonaqueous systems

R. Lacmann, Technische Universität Braunschweig

|         |                                                                                                                                                                                                                                                   |     |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1.1     | Einleitung — Introduction . . . . .                                                                                                                                                                                                               | 1   |
| 1.1.1   | Vorbemerkungen — Preliminary remarks . . . . .                                                                                                                                                                                                    | 1   |
| 1.1.2   | Erläuterungen — Explanations . . . . .                                                                                                                                                                                                            | 2   |
| 1.1.2.1 | Anordnung der Systeme — Tabulation of the systems . . . . .                                                                                                                                                                                       | 2   |
| 1.1.2.2 | Literatur und Hinweise auf die in der Literatur enthaltenen Angaben — Literature and comments . . . . .                                                                                                                                           | 2   |
| 1.1.2.3 | Tabellen — Tables . . . . .                                                                                                                                                                                                                       | 3   |
| 1.1.2.4 | Literaturverzeichnisse — Lists of references . . . . .                                                                                                                                                                                            | 3   |
| 1.1.3   | Umrechnungsformeln für verschiedene Konzentrationen — Conversion formulae for different concentrations . . . . .                                                                                                                                  | 3   |
| 1.1.4   | Berechnung der Dichte — Calculation of densities . . . . .                                                                                                                                                                                        | 4   |
| 1.1.4.1 | Ideale Lösungen und Mischungen — Ideal solutions and mixtures . . . . .                                                                                                                                                                           | 4   |
| 1.1.4.2 | Nichtideale Lösungen — Non-ideal solutions . . . . .                                                                                                                                                                                              | 5   |
| 1.1.4.3 | Partielles und scheinbares Molvolumen — Partial and apparent molar volumes . . . . .                                                                                                                                                              | 7   |
| 1.2     | Nichtwässrige Systeme zweier anorganischer Komponenten — Nonaqueous systems of two inorganic components . . . . .                                                                                                                                 | 9   |
| 1.3     | Nichtwässrige Systeme einer anorganischen und einer organischen Komponente (geordnet nach der anorganischen Komponente) — Nonaqueous systems of one inorganic and one organic component (arranged according to the inorganic component) . . . . . | 24  |
| 1.3.1   | Nichtmetalle — Nonmetals . . . . .                                                                                                                                                                                                                | 24  |
| 1.3.2   | Leichtmetalle — Light metals . . . . .                                                                                                                                                                                                            | 67  |
| 1.3.3   | Schwermetalle — Heavy metals . . . . .                                                                                                                                                                                                            | 91  |
| 1.4     | Nichtwässrige Systeme zweier organischer Komponenten — Nonaqueous systems of two organic components . . . . .                                                                                                                                     | 111 |
| 1.4.1   | C—H-Verbindungen — C—H compounds . . . . .                                                                                                                                                                                                        | 111 |
| 1.4.2   | C—H-Halogenverbindungen — C—H-halogen compounds . . . . .                                                                                                                                                                                         | 142 |
| 1.4.3   | C—H—O-Verbindungen — C—H—O compounds . . . . .                                                                                                                                                                                                    | 204 |
| 1.4.4   | C—H—O-Halogenverbindungen — C—H—O-halogen compounds . . . . .                                                                                                                                                                                     | 363 |
| 1.4.5   | Organische Schwefelverbindungen — Organic sulphur compounds . . . . .                                                                                                                                                                             | 386 |
| 1.4.6   | Organische Verbindungen mit Selen oder Tellur — Organic compounds with Se or Te . . . . .                                                                                                                                                         | 395 |
| 1.4.7   | C—H—N-Verbindungen — C—H—N compounds . . . . .                                                                                                                                                                                                    | 396 |
| 1.4.8   | C—H—Halogen—N-Verbindungen — C—H—halogen—N compounds . . . . .                                                                                                                                                                                    | 453 |
| 1.4.9   | C—H—N—O-Verbindungen — C—H—N—O compounds . . . . .                                                                                                                                                                                                | 461 |
| 1.4.10  | C—H—N—O-Halogenverbindungen — C—H—N—O-halogen compounds . . . . .                                                                                                                                                                                 | 520 |
| 1.4.11  | Organische Verbindungen mit Stickstoff und Schwefel, Selen oder Tellur — Organic compounds with N and S, Se or Te . . . . .                                                                                                                       | 525 |
| 1.4.12  | Organische Verbindungen mit Phosphor, Arsen, Antimon oder Wismut — Organic compounds with P, As, Sb or Bi . . . . .                                                                                                                               | 533 |
| 1.4.13  | Organische Verbindungen mit Silizium — Organic compounds with Si . . . . .                                                                                                                                                                        | 535 |
| 1.4.14  | Organische Verbindungen mit Bor — Organic compounds with B . . . . .                                                                                                                                                                              | 537 |
| 1.4.15  | Metallorganische Verbindungen — Organometallic compounds . . . . .                                                                                                                                                                                | 539 |
| 1.5     | Nichtwässrige Systeme dreier und mehr Komponenten — Nonaqueous systems of three or more components . . . . .                                                                                                                                      | 546 |
| 1.5.1   | Ternäre und polynäre nichtwässrige Systeme anorganischer Komponenten — Ternary and polynary nonaqueous systems of inorganic components . . . . .                                                                                                  | 546 |
| 1.5.2   | Ternäre und polynäre nichtwässrige Systeme anorganischer und organischer Komponenten — Ternary and polynary nonaqueous systems of inorganic and organic components . . . . .                                                                      | 546 |
| 1.5.3   | Ternäre und polynäre nichtwässrige Systeme organischer Komponenten — Ternary and polynary nonaqueous systems of organic components . . . . .                                                                                                      | 555 |
| 1.6     | Register zu 1 — Index for 1 . . . . .                                                                                                                                                                                                             | 561 |
| 1.6.1   | Register zu 1.2...1.4 — Index for 1.2...1.4 . . . . .                                                                                                                                                                                             | 561 |
| 1.6.2   | Register zu 1.5 — Index for 1.5 . . . . .                                                                                                                                                                                                         | 649 |

**2 Dichten ternärer und polynärer wässriger Systeme — Densities of ternary and polynary aqueous systems**

C. Synowietz, Heidelberg

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.1   | Einleitung — Introduction . . . . .                                                                                                                                                                                                                                                        | 656 |
| 2.1.1 | Ternäre Systeme mit Wasser — Ternary systems containing water . . . . .                                                                                                                                                                                                                    | 656 |
| 2.1.2 | Polynäre Systeme mit Wasser — Polynary systems containing water . . . . .                                                                                                                                                                                                                  | 657 |
| 2.1.3 | Dichte $\varrho$ und relative Dichte $D$ von reinem Wasser als Funktion der Temperatur $0 \leq \vartheta \leq 45^\circ\text{C}$ bei Normaldruck — Density $\varrho$ and relative density $D$ of pure water as a function of temperature $0 \leq \vartheta \leq 45^\circ\text{C}$ . . . . . | 658 |
| 2.2   | Anorganisch-anorganische Systeme mit Wasser — Inorganic-inorganic systems containing water . . . . .                                                                                                                                                                                       | 658 |
| 2.2.1 | Ternäre Systeme: anorganische Komponenten A, B und Wasser — Ternary systems: inorganic components A, B, and water . . . . .                                                                                                                                                                | 658 |
| 2.2.2 | Polynäre Systeme: anorganische Komponenten A, B, C, ..., Wasser — Polynary systems: inorganic components A, B, C, ... water . . . . .                                                                                                                                                      | 677 |
| 2.2.3 | Literatur zu 2.2 — References for 2.2 . . . . .                                                                                                                                                                                                                                            | 678 |
| 2.3   | Anorganisch-organische Systeme mit Wasser — Inorganic-organic systems containing water . . . . .                                                                                                                                                                                           | 688 |
| 2.3.1 | Ternäre Systeme: anorganische Komponente A, organische Komponente B und Wasser — Ternary systems: inorganic component A, organic component B, and water . . . . .                                                                                                                          | 688 |
| 2.3.2 | Polynäre Systeme: anorganische Komponenten A, ... organische Komponente B, ..., und Wasser — Polynary systems: inorganic components A, ... organic components B, ..., and water . . . . .                                                                                                  | 700 |
| 2.3.3 | Literatur zu 2.3 — References for 2.3 . . . . .                                                                                                                                                                                                                                            | 700 |
| 2.4   | Organisch-organische Systeme mit Wasser — Organic-organic systems containing water . . . . .                                                                                                                                                                                               | 705 |
| 2.4.1 | Ternäre Systeme: organische Komponenten A, B und Wasser — Ternary systems: organic components A, B, and water . . . . .                                                                                                                                                                    | 705 |
| 2.4.2 | Polynäre Systeme: organische Komponenten A, B, C, ..., Wasser — Polynary systems: organic components A, B, C, ..., water . . . . .                                                                                                                                                         | 713 |
| 2.4.3 | Literatur zu 2.4 — References for 2.4 . . . . .                                                                                                                                                                                                                                            | 713 |