E DIN EN ISO 23131-2:2026-11 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2026-10-16

Ellipsometrie - Teil 2: Modell Volumenmaterial (ISO 23131-2:2026); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 23131-2:2026

Ellipsometry - Part 2: Bulk material model (ISO 23131-2:2026); German and English version prEN ISO 23131-2:2026

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 6

Vorwort ... 7

Einleitung ... 8

1 Anwendungsbereich ... 9

2 Normative Verweisungen ... 9

3 Begriffe und Symbole ... 9
3.1 Begriffe ... 9
3.2 Symbole und Abkürzungen ... 9

4 Modell Volumenmaterial ... 11
4.1 Strahlengang ... 11
4.2 Annahmen ... 12
4.2.1 Allgemeines ... 12
4.2.2 Abweichungen von Modell-Annahme M1 ... 13
4.2.3 Abweichungen von Modell-Annahme M2 ... 13
4.2.4 Abweichungen von Modell-Annahme M3 ... 13
4.2.5 Abweichungen von Modell-Annahme M4 ... 13
4.2.6 Abweichungen von Modell-Annahme M5 ... 13
4.2.7 Abweichungen von Modell-Annahme M6 ... 13
4.2.8 Abweichungen von Modell-Annahme S1 ... 14
4.2.9 Abweichungen von Modell-Annahme S2 ... 14
4.3 Besonderheiten des Modells Volumenmaterial ... 14
4.4 Validierung ... 15
4.5 Messunsicherheit ... 17
4.5.1 Messunsicherheit der ellipsometrischen Transfergrößen Ψ und Δ ... 17
4.5.2 Messunsicherheit der optischen (n, k) bzw. dielektrischen Konstanten (ε_1, ε_2) ... 17

5 Prüfbericht ... 19

Anhang A (informativ) Ergänzungen zum Modell Volumenmaterial ... 21
A.1 Quarzglas als dielektrisches Volumen-Referenzmaterial ... 21
A.2 Silizium als halbleitendes Volumen-Referenzmaterial ... 21
A.3 Bestimmung der Messunsicherheiten ... 23
A.4 Hinweise für die Messpraxis ... 27

Literaturhinweise ... 28

Bilder

Bild 1 — Strahlengang beim Modell Volumenmaterial ... 12

Bild A.1 — Messung von Quarzglas: Bestimmung der Pseudo-Konstanten <n> und <k> bei AOI 60° mit dem Modell Volumenmaterial (Dicke der Glasplatte 5 mm, Rückseite abgeklebt) 21

Bild A.2 — Messung eines Silizium-Wafers mit nativem Oxid: Bestimmung der Pseudo-Konstanten <n> und <k> bei AOI 75° mit dem Modell Volumenmaterial vs. n und k von Silizium (siehe Verweisung [12]) 22

Bild A.3 — Datenbankwerte von Silizium vs. Messung 2 nm SiO_2 auf Si bei AOI 50°, 60° und 70° 23

Bild A.4 — Kombinierte Unsicherheiten von Ψ und Δ bei AOI 50°, m = 10 [nach Gleichung (7) und Gleichung (8)] 26

Bild A.5 — Kombinierte Unsicherheit von ε_1 bei AOI 50°, m = 10 (Methode des totalen Differentials) 26

Bild A.6 — Kombinierte Unsicherheit von n bei AOI 50°, m = 10 (numerische Bestimmung) 26

Tabellen

Tabelle 1 — Symbole 9

Tabelle 2 — Annahmen beim Modell Volumenmaterial 12

Tabelle 3 — Brechungsindex, Extinktionskoeffizient und Brewster-Winkel bei 633 nm 16

Tabelle 4 — Einfluss von Abweichungen im gemessenen Einfallswinkel auf den Brechungsindex $n_s = n_s(\varphi + \Delta\varphi)$ für Quarzglas bei 633 nm 16

Tabelle 5 — Einfluss von Abweichungen im verwendeten Brechungsindex auf den Einfallswinkel $\varphi = \varphi(n_s + \Delta n_s)$ für Quarzglas bei 633 nm 16

Tabelle 6 — Unsicherheiten in der Ellipsometrie: ISO/IEC Guide 98-3 Typ A vs. Typ B Größen 18