

# DIN 50989-6:2024-02 (D/E)

Ellipsometrie - Teil 6: Modell Effektive Materialien; Text Deutsch und Englisch

Ellipsometry - Part 6: Effective Materials model; Text in German and English

---

Inhalt	Seite
Vorwort .....	4
Einleitung .....	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen .....	6
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen.....	6
3.1 Begriffe .....	6
3.2 Symbole und Abkürzungen .....	6
4 Modell Effektive Materialien .....	8
4.1 Strahlengang und Effektiv-Medium-Theorie.....	8
4.1.1 Strahlengang.....	8
4.1.2 Effektiv-Medium-Theorie .....	9
4.2 Annahmen.....	12
4.3 Besonderheiten des Modells Effektive Materialien .....	12
4.4 Validierung.....	13
4.5 Messunsicherheit .....	14
4.5.1 Messunsicherheit der ellipsometrischen Transfergrößen $\Psi$ und $\Delta$ .....	14
4.5.2 Messunsicherheit $u_d$ der Schichtdicke $d$ .....	14
5 Prüfbericht .....	15
Anhang A (informativ) Ergänzungen zum Modell Effektive Materialien .....	16
A.1 Effektiv-Medium-Näherung nach Maxwell-Garnett zur Berechnung der dielektrischen Funktion von porösem Gold.....	16
A.2 Effektiv-Medium-Näherung nach Bruggeman zur Simulation der ellipsometrischen Transfergrößen in Anwesenheit einer Grenzflächenrauheit $\text{SiO}_2/\text{Si}$ .....	17
A.3 Effektiv-Medium-Näherung nach Bruggeman zur Auswertung der Messung einer porösen $\text{TiO}_2$ -Schicht auf Silizium.....	18
A.4 Hinweise für die Messpraxis.....	19
Literaturhinweise .....	20
<b>Bilder</b>	
Bild 1 — Strahlengang beim Modell Effektive Materialien.....	8
Bild 2 — Schematische Darstellung der Grundgleichung beim Modell Effektive Materialien.....	9
Bild 3 — Schematische Darstellung der linearen Näherung beim Modell Effektive Materialien .....	10
Bild 4 — Schematische Darstellung der Maxwell-Garnett-Näherung.....	10
Bild 5 — Schematische Darstellung der Bruggeman-Näherung .....	11
Bild 6 — Validierung des Modells Effektive Materialien.....	14

<b>Bild A.1 — Real- und Imaginärteile der komplexen dielektrischen Funktion von Gold sowie des effektiven Materials poröses Gold (90% Gold und 10 % Luft) .....</b>	<b>16</b>
<b>Bild A.2 — Real- und Imaginärteile der komplexen dielektrischen Funktion eines effektiven Materials (90% Gold und 10 % Luft) bei falscher Zuweisung der Materialien A und B .....</b>	<b>17</b>
<b>Bild A.3 — Simulierte ellipsometrische Transfergrößen <math>\Psi</math> und <math>\Delta</math> von 10 nm SiO<sub>2</sub> auf Silizium-Substrat bei einem Einfallswinkel (AOI) von 70° mit und ohne Rauheitsgrenzschicht.....</b>	<b>18</b>
<b>Bild A.4 — Messung porenfreier und poröser TiO<sub>2</sub>-Schichten auf Si-Substrat: Real- und Imaginärteile der komplexen dielektrischen Funktion.....</b>	<b>19</b>

## **Tabellen**

<b>Tabelle 1 — Symbole und Abkürzungen .....</b>	<b>7</b>
<b>Tabelle 2 — Annahmen beim Modell Effektive Materialien .....</b>	<b>12</b>