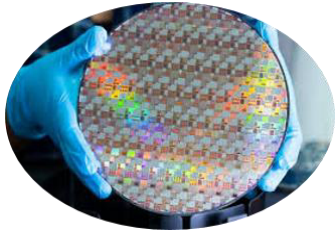


5.	Materialien & Prozesse: Dünne Schichten im Kontext der Halbleitertechnologie
Zielgruppe	Schüler und/oder Lehrkräfte
Alter der Schüler	16–18
Dauer	60-120 Minuten
Einführung	Allein durch die Betrachtung der Farbe einer dünnen Schicht lernst du, deren Dicke im Bereich weniger hundert Nanometer einzuschätzen.
Benötigte Materialien und Werkzeuge	• 5 Wafer mit SiO₂-Streifen: 100nm – 500nm (von dunkelblau bis rot) • 1 sauberer Wafer (für das Wassereperiment) • 1 Wafer mit Strukturen (als Beispiel für echte Chips) • Schleudertrockner • Flasche mit Wasser • kleine Wanne zum Auffangen des Wassers aus dem Trockner • Verlängerungskabel (optional, aber im Unterricht hilfreich) 
Anleitung	Wie funktioniert das? Der tragbare Schleudertrockner kann als Alternative zu einem Spin-Coater verwendet werden. Wird Wasser aufgetragen, verteilt es sich auf dem Wafer, und beim Auswärtsdrücken erscheinen Ringe unterschiedlicher Farben. Los geht's! 1. Schau dir das Wassereperiment an 2. Schau dir den SiO₂-Wafer an (1 Wafer pro Team) Woher kommen die Farben? 3. Berechne die Schichtdicke Verwende die Gleichung für konstruktive Interferenz ($d = \lambda/2n$, blauer Streifen: $\lambda = 400\text{nm}$, n von Glas: 1,5 $\rightarrow d = 133\text{nm}$) 4. Schau dir ein gemessenes Spektrum an Tatsächliche Dicke: 100nm
Denke wie ein Ingenieur	Hier kannst du Fragen und Texte ergänzen, die Neugier wecken und das Lernen anregen • Könnte es eine Fehlinterpretation geben? Schau dir dein Haar an: Das menschliche Auge kann ca. 50µm auflösen, aber mithilfe von Interferenzen können 500-mal dünnere Schichten bestimmt werden. Wie bei einem Regenbogen wiederholen sich die Farben jedoch, sodass die Dicke 100nm, 200nm, 300nm ... • Welche Beispiele kennst du aus dem Alltag? Z. B. Ölfilm auf Wasser • Welche Schichten könnten nicht gemessen werden? Z. B. Metall
Bonus-Ideen	• Was macht diese Analysemethode so attraktiv? Keine Probenvorbereitung, kein Vakuum • Schau dir die Waferoberfläche an: Entstehen die Regenbogenfarben auf dem Wafer auch durch denselben Effekt? Nicht ganz – typischerweise sind Gitterstrukturen für die Farbeffekte auf Chipoberflächen verantwortlich
Nachweis	Teilnehmerzahl; Foto der Versuchsaufbauten (bei Einverständnis)