



Über die MIREll Photonics GmbH

MIREll Photonics ist ein junges Start-Up aus dem unterfränkischen Würzburg (gegründet 2017) als Ausgründung der dort ansässigen Julius-Maximilians-Universität. Die drei Gründer kommen alle selbst aus der Forschung und wollen den Transfer der Grundlagenforschung zur Anwendung beschleunigen und dabei die Unzulänglichkeiten aktuelle verfügbarer Messsysteme verbessern. Der entscheidende Impuls war der Bedarf nach einem Ellipsometer im mittleren Infrarot für die eigene Forschungstätigkeit, woraus das erste Produkt entstand.



Caroline von Andrian-Werburg

Geschäftsführung
Management und Vertrieb
M.Sc. Nanostrukturtechnik
caroline.andrian-werburg@mirell-photonics.de

Nicolai Seubert

Gesellschafter
Technischer Direktor
M.Sc. Physik

nicolai.seubert@mirell-photonics.de



Andres Heger

Gesellschafter
Beratung
Diplom Physik
andreas.heger@mirell-photonics.de



Kontakt:
MIREll Photonics GmbH
Waltherstraße 9
97074 Würzburg

Tel. +49 (0) 931/79 40 641

E-Mail: info@mirell-photonics.de
www.mirell-photonics.de



MIREll Photonics



MIREll Photonics

NEUE IMPULSE FÜR DIE MATERIALWISSENSCHAFT



Das Projekt MIRELL wurde im Rahmen des EXIST-Gründerstipendiums durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie und den Europäischen Sozialfonds gefördert (Förderzeitraum 2017).

MIRELL PHOTONICS GMBH

ERSTER ANBIETER FÜR LASERBASIERTE ELLIPSOMETRIE IM MITTLEREN INFRAROT

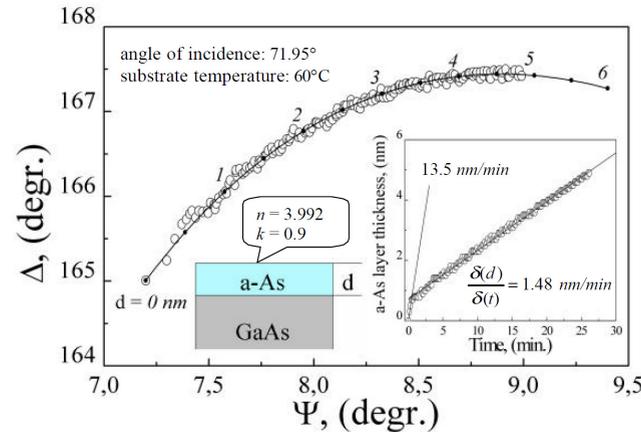
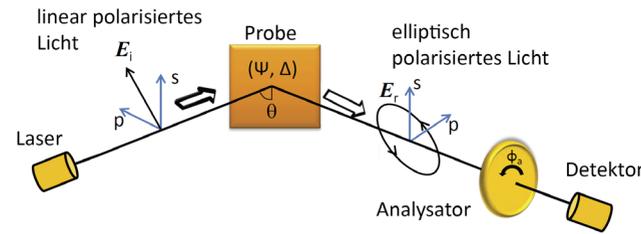
Zerstörungsfreie Dünnschichtanalyse

Im extrem dynamischen Feld der Halbleitertechnologie ist Forschung und Entwicklung neben einem effektiven Qualitätsmanagement der Schlüsselfaktor für dauerhaften Erfolg. In beiden Bereichen sind innovative Messverfahren ein großer Vorsprung am hart umkämpften Markt. Eine elegante und auch zerstörungsfreie Methode in der Dünnschichtanalyse stellt die Ellipsometrie dar.

Die Ellipsometrie

ist ein etabliertes Messverfahren zur Bestimmung des Brechungsindex und der Dicke dünner Schichten. Das Verfahren ist nicht-invasiv, da es die Änderung der Polarisation zwischen eingestrahlttem und reflektiertem Licht in Schichtsystemen analysiert. Die beiden wichtigsten Eigenschaften zur Charakterisierung kristalliner Schichtsysteme sind die Zusammensetzung, die sich im Brechungsindex widerspiegelt, und die Dicke.

Im gerade entstehendem Markt für optische Anwendungen im mittleren Infrarotbereich ist die MIREll Photonics GmbH der weltweit einzige Anbieter von Ellipsometern mit Laserlichtquellen.



Oben: Schematische Darstellung des Messprinzips mit rotierendem Analysator. Aus Neshat *et al.*: „Developments in THz range ellipsometry“. <https://arxiv.org/pdf/1305.3127.pdf> (Mai 2013).

Unten: Beispielhaftes Resultat einer Messung zur Bestimmung des Dickenwachstums. Aus Vasev *et al.*: „Condensation and sublimation of thin amorphous arsenic films studied by ellipsometry“. <https://arxiv.org/ftp/cond-mat/papers/0402/0402592.pdf>.

Was bieten wir:

Unser MIR-Ellipsometer mit rotierendem Analysator **Elli-3u** löst alle Probleme, die den flächendeckenden Einsatz der Ellipsometrie im mittleren Infrarot bisher behindert haben: Hohe Kosten, lange Messzeiten, ausladende Abmessungen, komplexe Bedienung und sperrige Software.

Dank moderner Konstruktionsmethoden erreichen wir in einem **Package von 40 cm * 40 cm * 30 cm** eine Featuredichte, die ihrsgleichen sucht.

Die herausragende Präzision und Belichtungsleistung unserer Laserlichtquelle (**Wellenlänge bis 6 µm**) ermöglicht blitzschnelle **Messungen in Sekundenbruchteilen** mit einer **Ortsauflösung von < 100 µm**. Zusammen mit der Genauigkeit der automatischen **Winklereinstellung von < 0,5°** über den vollen Bereich zwischen 0° und 90° ermöglicht dies ebenfalls **automatisiertes X-Y-Mapping**.

Ein integriertes, digitales **Mikroskop** mit 2,1 MP Auflösung und ein Hilfslaser vereinfachen die Positionierung der **maximal 70 mm * 70 mm * 5 mm großen Probe**. Die manuelle **Tilt-Stage** kann in X- und Y-Richtung um **bis zu ±1,8°** verkippt werden.

Das Ellipsometer wird über eine standardisierte **GigE-Schnittstelle** angebunden und kann von jedem Computer aus bedient werden. Die Anwendersoftware ist **intuitiv** und ermöglicht neben der Erstellung **individueller Messequenzen** auch die manuelle Ansteuerung aller Komponenten des Ellipsometers.

Und das alles zu **unschlagbar günstigen** Investitionskosten. Markteintritt ist **Q3/2018**.

Wie funktioniert Ellipsometrie?

Licht mit definierter Polarisationsrichtung fällt unter einem Winkel auf die zu untersuchende Probe. An der Grenzfläche der einzelnen Schichten wird jeweils ein Teil des Lichts reflektiert, wobei sich abhängig vom Material und der Schichtdicke die Polarisationsrichtung ändert. Diese Änderung wird detektiert und mittels verschiedener Softwarealgorithmen analysiert, so dass schließlich das Schichtsystem modelliert werden kann. Dieses Modell spiegelt die gesuchten Messgrößen wieder.

Was sagen die Messwerte aus?

Die primären Werte aus dem errechneten Modell sind die Dicken und die Brechungsindices der einzelnen Schichten. Der Brechungsindex als physikalische Größe beschreibt das Verhalten von Licht im Material. Er basiert direkt auf Materialparametern wie der Dotierkonzentration oder der Materialzusammensetzung bei Halbleiterverbindungen. Die Kenntnis dieser beiden Messwerte bildet somit die Grundlage für jede Anwendung in der Photonik.

