

# Festkörperoptik

Guilherme Stein & Ulrich Müller

FKO abstract ...

Betreuer: Dr. Christoph Brüne

Experimentdurchführung: 10. October 2013

## 1 Einleitung

- Einleitung

## 2 Theorie

- Theorie

## 3 Experimenteller Aufbau

- Experimenteller Aufbau

## 4 Versuchsdurchführung

- Versuchsdurchführung

## 5 Auswertung

### 5.1 Gasabsorption in Luft

Am Anfang soll die Gasabsorption der Umgebungsluft untersucht werden. Dazu verwenden wir die Globalquelle, die ein kontinuierliches Spektrum von  $500 \frac{1}{\text{cm}}$  bis zu  $5000 \frac{1}{\text{cm}}$  aussendet. Dieses Spektrum wird auf dem Weg zum Detektor von der Umgebungsluft an manchen Stellen absorbiert, was uns die Spektralbereiche starker Gasabsorption identifizieren lässt. In ?? ist das gesamte aufgenommene Spektrum gezeigt. Wir können jeweils zwei Bereiche der Absorption von Wasser (??,??) und Kohlenstoffdioxid (??,??) zuordnen. Deutlich zu

erkennen sich dabei auch die im Fall von Kohlenstoffdioxid die P- und R-Zweige der Rotations-Schwingungs-Spektren.

### 5.2 Signal Rausch Verhältnis

### 5.3 Brechzahl von GaAs und Si

Die untersuchten Proben bestehen aus mehreren hundert Nanometer dicken Schichten. Untersucht man das Reflexionsspektrum dieser Schichten, so kommt es zwischen den Grenzflächen dieser Schichten zur Interferenz, die sich als Modulation im Reflexionsspektrum bemerkbar machen. Wir bestimmen an verschiedenen Stellen im Spektrum jeweils den Abstand von 50 Interferenzmaxima. Die Ablesegenauigkeit der Peaks nehmen wir mit  $\pm 1 \text{ cm}^{-1}$  an. Mit Hilfe der Probendicken (GaAs undotiert:  $470 \mu\text{m}$ , GaAs dotiert:  $440 \mu\text{m}$ , Si undotiert:  $530 \mu\text{m}$ ) lässt sich nun der Realteil des Brechungsindex der verschiedenen Materialien an verschiedenen Stellen im Spektrum bestimmen.

Wellenzahl	n GaAs undotiert	n GaAs dotiert	n Si undotiert
500	3.452(32)	-	3.343(34)
1000	3.245(28)	-	3.348(34)
1500	3.243(28)	-	3.369(34)
2000	3.224(28)	3.303(27)	3.363(34)
2500	3.243(28)	3.303(27)	3.370(34)
3000	3.263(28)	3.284(27)	3.394(35)

Die entsprechenden Dielektrizitätskonstanten ergeben sich aus dem Quadrat der komplexen Brechungsindizes, zu deren Berechnung uns aber noch die Auswertung der Absorptionsmessung fehlt.

- 4. Reflexion und Transmission der Proben

- 5. Brechzahlen, Extinktions- und Absorptionskoeffizienten
- 6. Bandlücke und Impulsmatrixelemente
- 7. Bandlücke und charakteristische Phononenfrequenz für Si
- 8. Beitrag der freien Ladungsträger zur Reflexion
- 9. Leitfähigkeitsmassen, Stromrelaxationszeiten und Dotierkonzentrationen

## 5.4 Zusammenfassung

- Zusammenfassung

## Literatur

- [1] <http://www.ansyco.de/CMS>
- [2] <http://chriscolose.wordpress.com/2010/03/02/global-warming-mapsgraphs-2/>
- [3] C.J. Vineis; C.A. Wang; K.F. Jensen (2001): In-situ reflectance monitoring of GaSb substrate oxide desorption 2001.
- [4] Murray, Lee M.; Yildirim, Asli; Provence, Sydney R.; Norton, Dennis T.; Boggess, Thomas F.; Prineas, John P. (2013): Causes and elimination of pyramidal defects in GaSb-based epitaxial layers. In: J. Vac. Sci. Technol. B 31 (3), S. 03C108. DOI: 10.1116/1.4792515.
- [5] J. Merikoski; S.C. Ying (1997): Collective diffusion on a stepped substrate. In: surface science letters.
- [6] <http://www.nanotec.es/products/wsxm/download.php>.