

# Photovoltaik

Gruppe 26

Anh Tong, Tobias Theil, Kholodkov Jakov

22. März 2017

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Fragen</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Experimentelles Vorgehen und Ergebnisse</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>Berechnung der Messunsicherheiten</b>	<b>2</b>

## 1 Einleitung

## 2 Grundlagen

## 3 Fragen

## 4 Experimentelles Vorgehen und Ergebnisse

First, we measured the wavelength - dependent reflectivity of six different surfaces. Those Materials were amorphous silicon, crystalline silicon with a flat side, crystalline silicon with a rough side, silicon with a pyramidal structure on its surface, black silicon and silicon with an antireflective coating for a wavelength of 660nm. Black silicon also has a pyramidal structure on its surface, but for the black silicon the dimensions of the pyramids are smaller than the absorbing wavelength. This creates a smooth transition from the refractive index of air to the refractive index of silicon, sucking in the light.

$$d = \frac{(2m + 1)}{2} \cdot \lambda \quad (1)$$

$$m = \frac{1}{2} \left( \frac{\lambda_2}{\lambda_1 - \lambda_2} - 1 \right) \quad (2)$$

$$\lambda_1 > \lambda_2$$

$$n(\lambda) = \frac{\sqrt{R(\lambda)} + 1}{\sqrt{R(\lambda)} - 1} \quad (3)$$

$$QEF = \frac{I_{el}}{I_{photo}} = \frac{U/R}{P_{light}/hc/\lambda} \quad (4)$$

$$\text{mit } I_{photo} = \frac{P_{light}}{\frac{hc}{\lambda}}$$

## 5 Berechnung der Messunsicherheiten

Unter Verwendung der gaußschen Fehlerfortpflanzung 6 wurden die Fehler der Fits mit

$$\sigma_{f(x_1, x_2, \dots)} = \sum_{i=1}^n \left| \frac{\partial f}{\partial x_i} \cdot \sigma_{x_i} \right| \quad (5)$$

$$\sigma_{f(x_1, x_2, \dots)} = \sqrt{\sum_{i=1}^n \left( \frac{\partial f}{\partial x_i} \cdot \sigma_{x_i} \right)^2} \quad (6)$$

errechnet. Entsprechend wurden die Längen der Fehlerbalken ermittelt. Für die Berechnungen und das Plotten der Graphen wurde ein Pythonskript geschrieben. Dieses kann auf der Webseite <https://github.com/JackTheEngineer/photovoltaik> im Ordner `calc/` eingesehen werden.

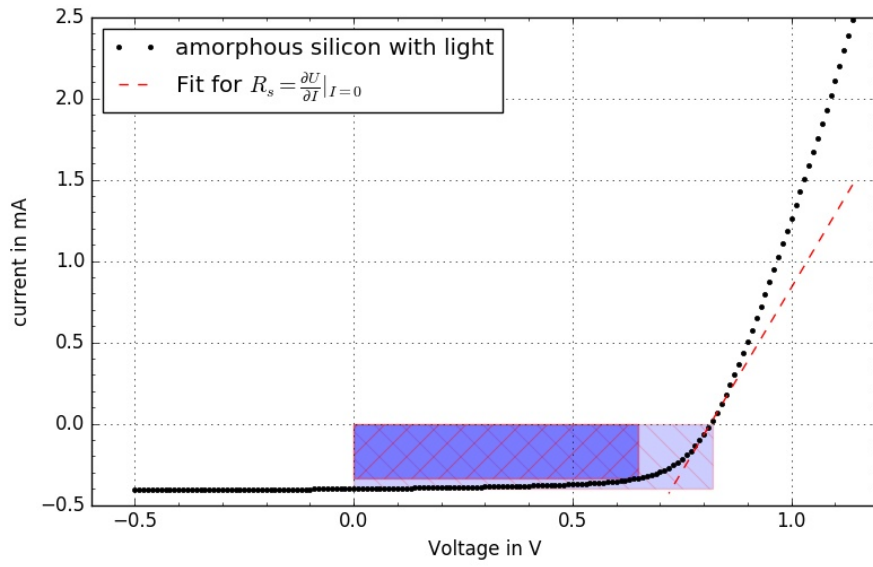


Abbildung 1: amorphous silicon with light

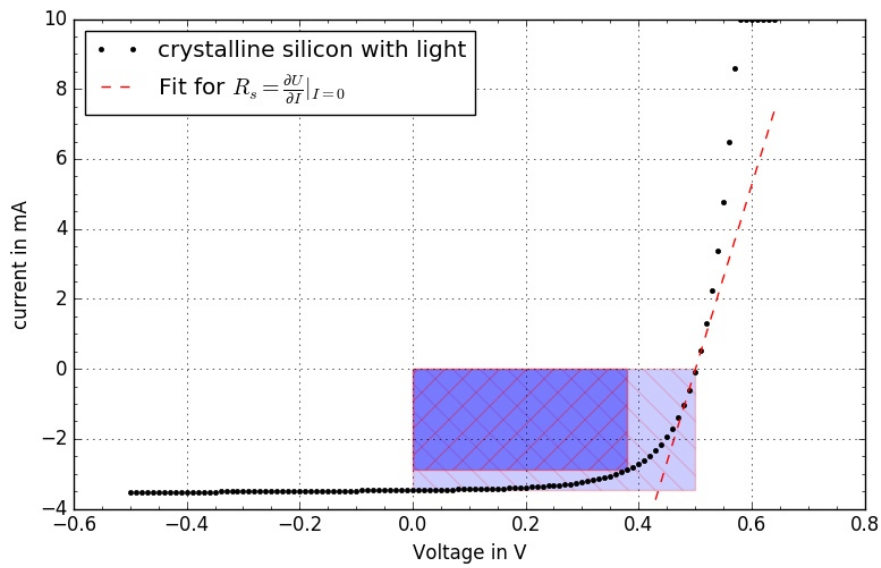


Abbildung 2: crystalline silicon with light

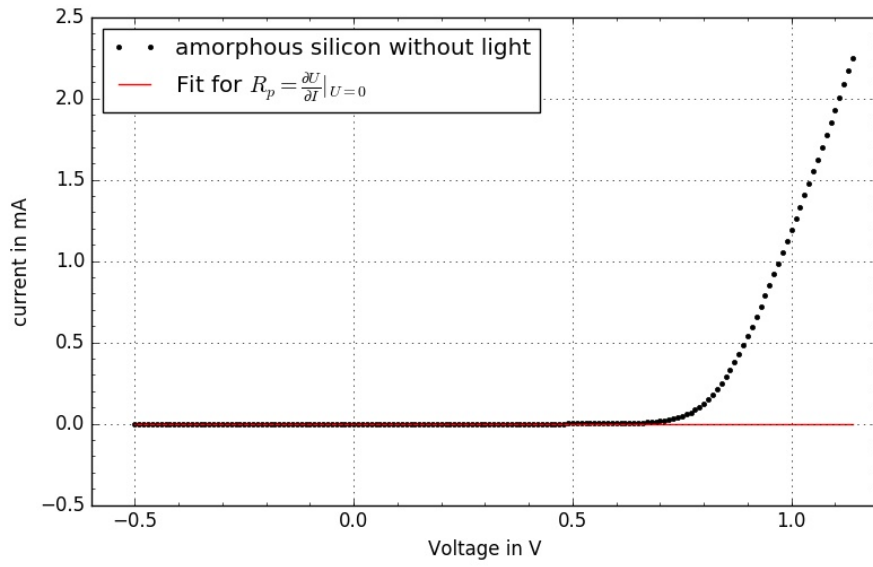


Abbildung 3: amorphous silicon without light

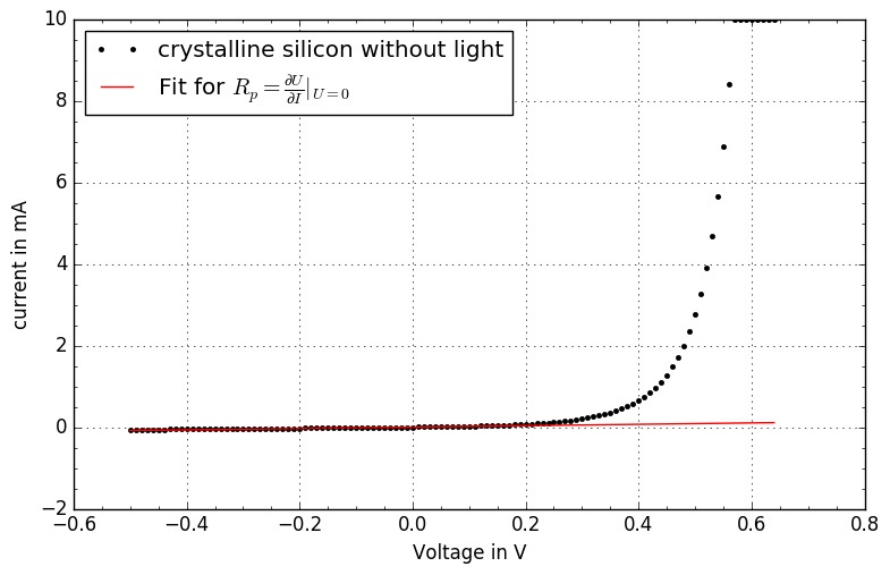


Abbildung 4: crystalline silicon without light

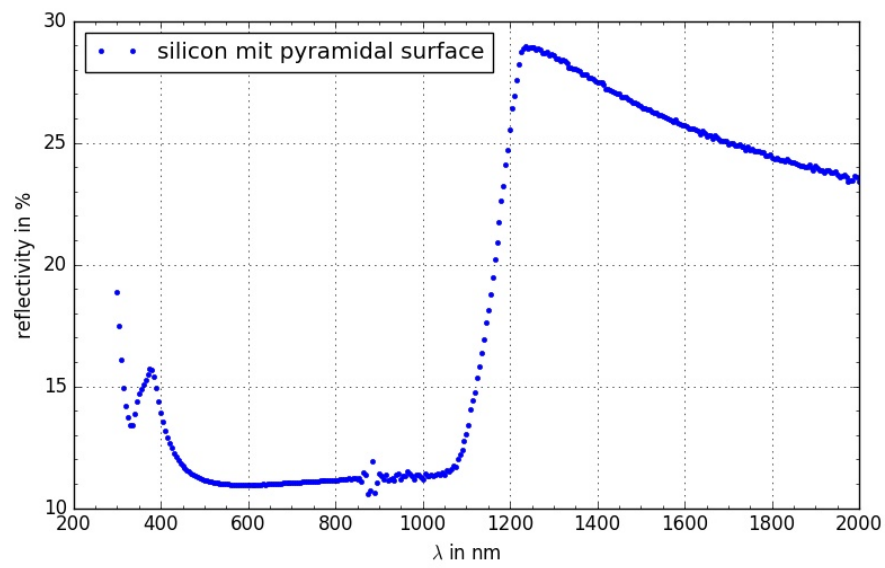


Abbildung 5: silicon mit pyramidal surface

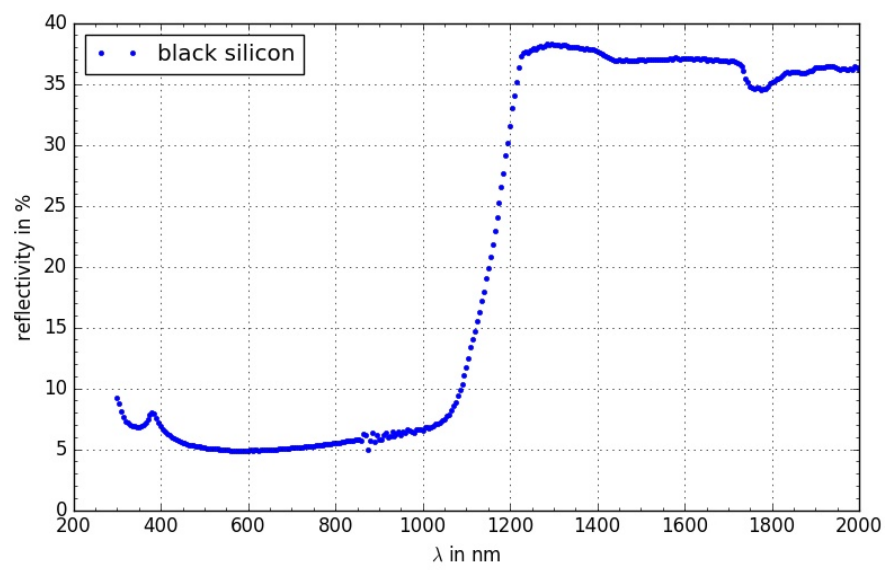


Abbildung 6: black silicon

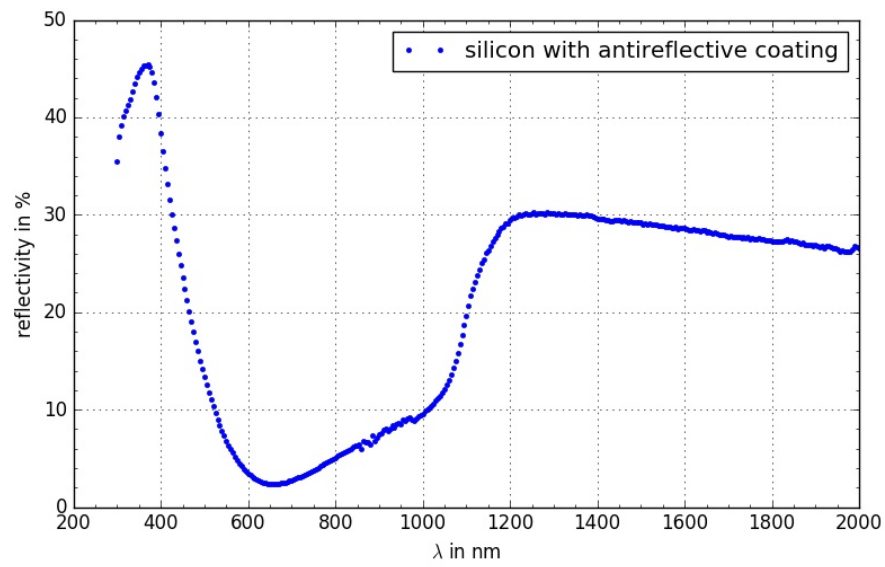


Abbildung 7: silicon with antireflective coating

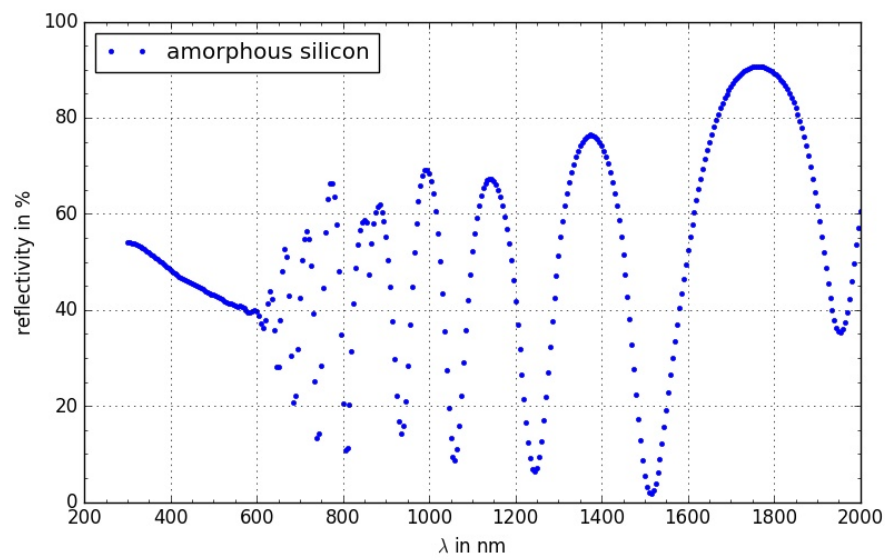


Abbildung 8: amorphous silicon

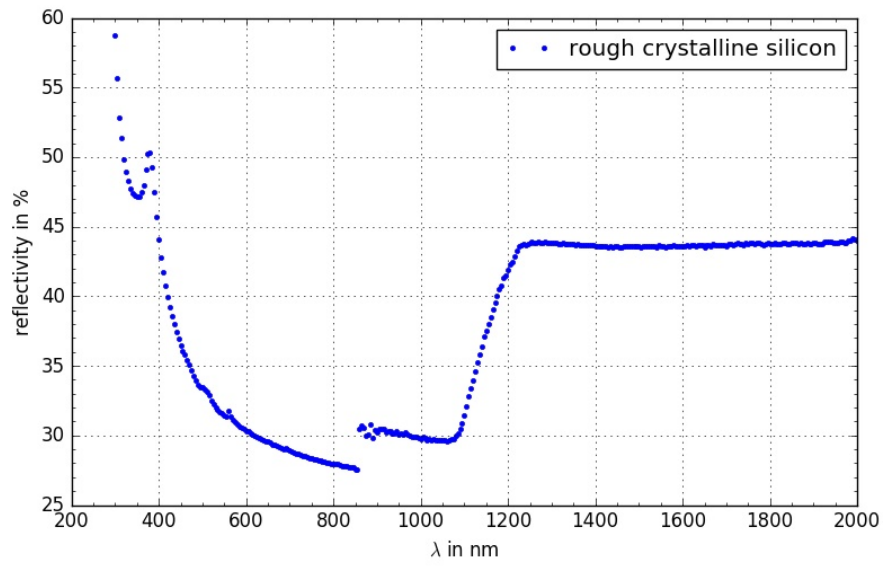


Abbildung 9: rough crystalline silicon

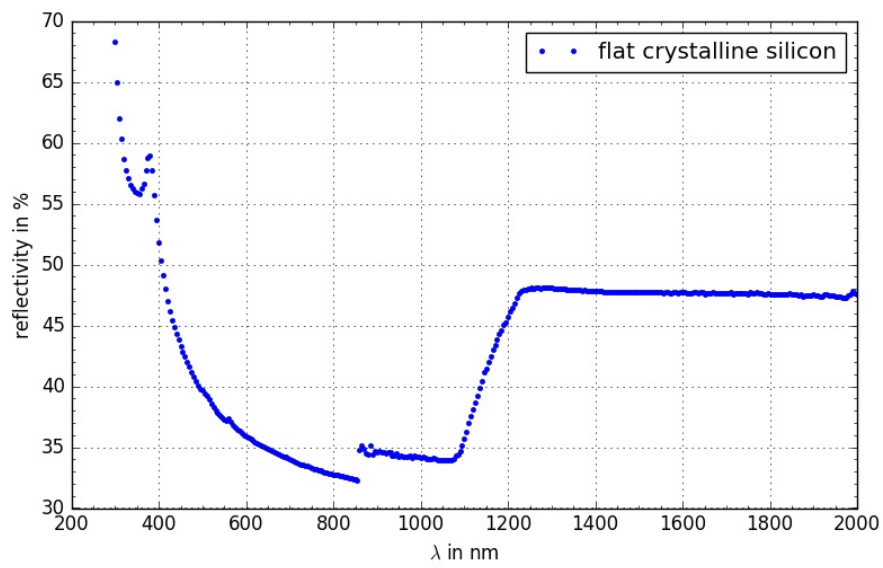


Abbildung 10: flat crystalline silicon