

Fortschrittsbericht zur Bachelorarbeit

**Optische und spektroskopische
Charakterisierung von photonischen
Stop-Gap-Schichten auf kristallinem
Silizium**

Sebastian Wilken

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Institut für Physik

16. Juni 2008

Winkelabhängige, unkalibrierte Messung der **Photolumineszenz (PL)** für verschiedene Proben bei Anregung mit einem Laser.

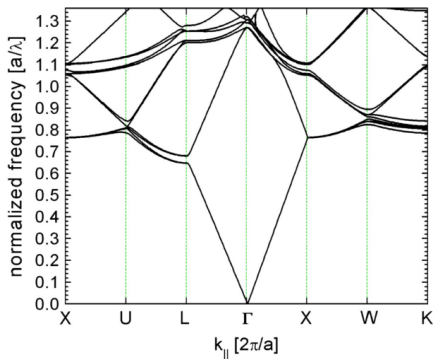
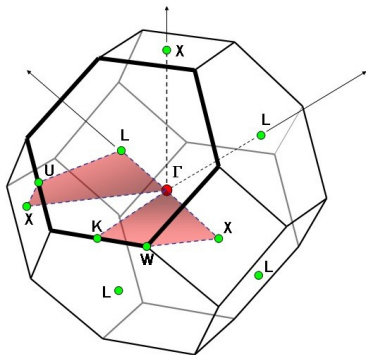
Untersuchte Proben:

- ▶ ISE3: c-Si mit a-Si Passivierung
- ▶ (ISE3 mit Goldgitter)
- ▶ ISE3 mit photonischem Kristall (PhC)

Durchgeführte Messungen:

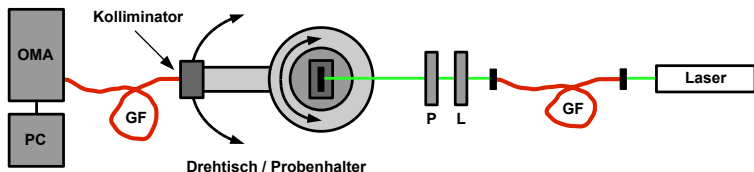
- ▶ Messung der PL bei Variation des Detektionswinkels
→ Anregung auf der Probenseite **ohne** PhC
- ▶ Messung der PL bei Variation des Anregungswinkels
→ Anregung auf der Probenseite **mit** PhC
- ▶ Messung der PL an verschiedenen Orten der Probe

Eigenschaften des PhC



- ▶ „künstlicher Opal“: Kubisch-flächenzentrierte (fcc) Anordnung von Silikatkugeln mit Kugeldurchmesser $d = 540$ nm
- ▶ L -Richtung des Kristalls ist senkrecht zur Probenoberfläche
- ▶ Hier ist das Stop-Gap bei etwa 1,08 eV zu finden

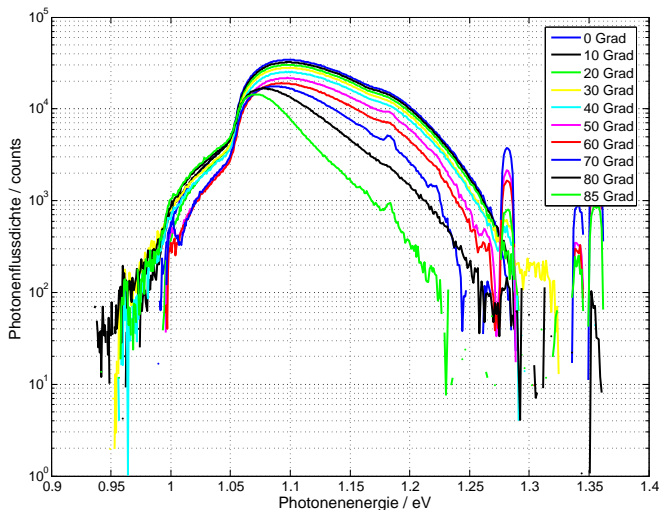
Experimenteller Aufbau



- ▶ Anregung: Ar^+ -Laser mit $\lambda = 488 \text{ nm}$ bei $P \approx 15 \text{ mW}$
- ▶ Probe **und** Kollimator sind drehbar gelagert
- ▶ Drehung des Kollimators \Rightarrow Veränderung Detektionswinkel
- ▶ Drehung der Probe \Rightarrow Veränderung Anregungswinkel
- ▶ Probe in Probenhalter mit konischer Bohrung

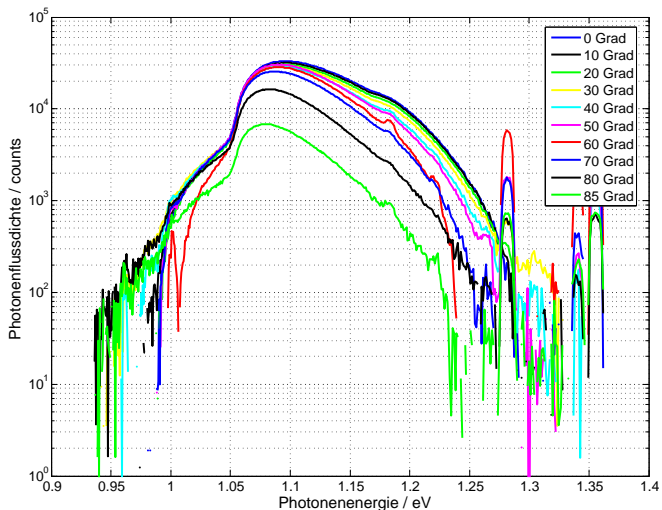
ISE3-Probe **ohne** Applikationen

Variation des Detektionswinkels

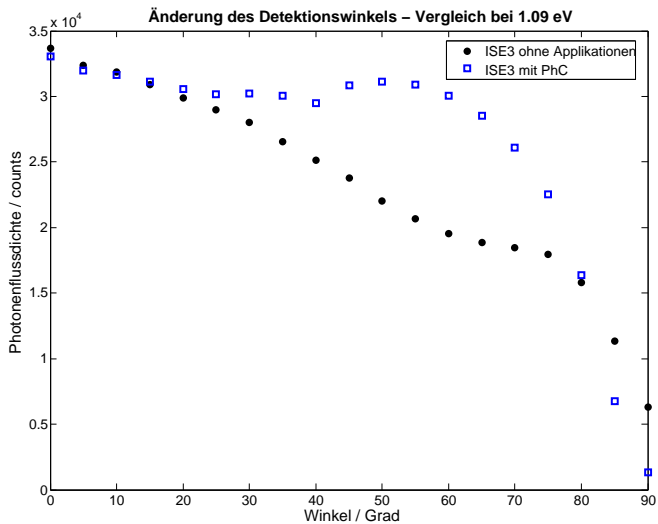


ISE3-Probe mit PhC

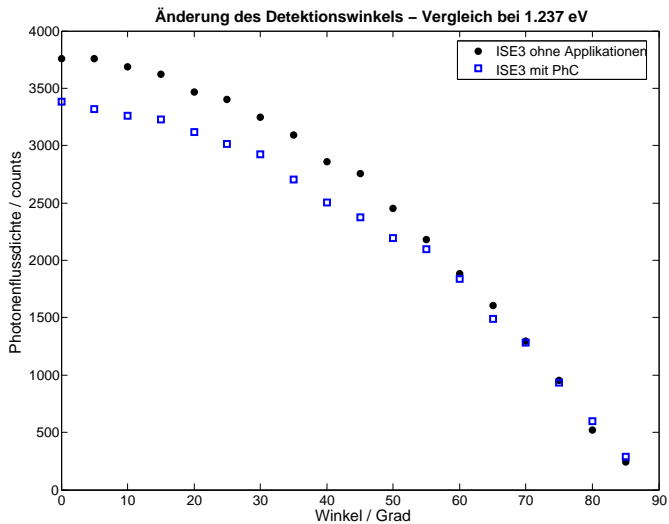
Variation des Detektionswinkels



Vergleich beider Proben

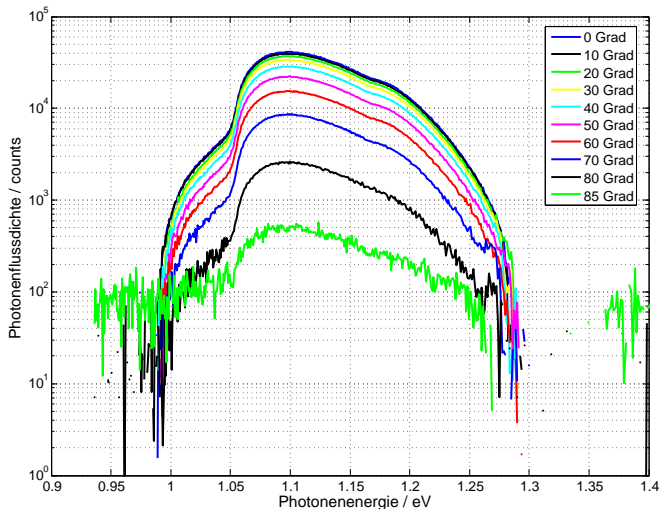


Vergleich beider Proben



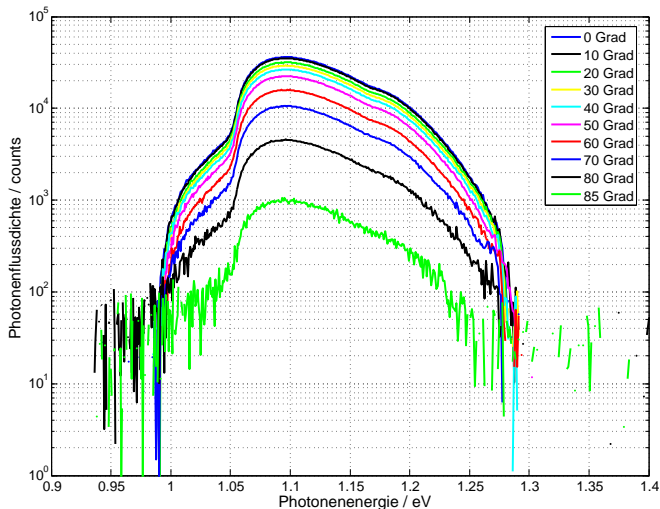
ISE3-Probe **ohne** Applikationen

Variation des Anregungswinkels

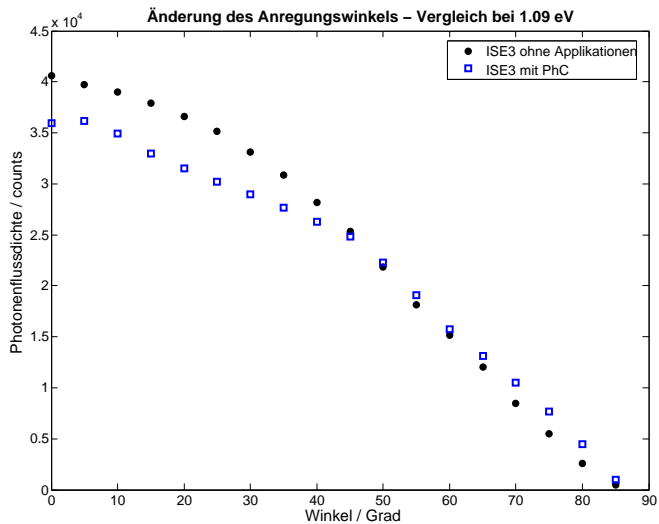


ISE3-Probe mit PhC

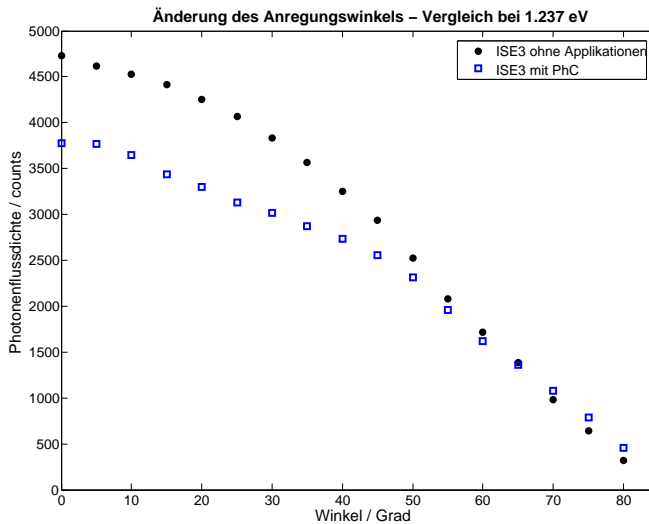
Variation des Anregungswinkels



Vergleich beider Proben



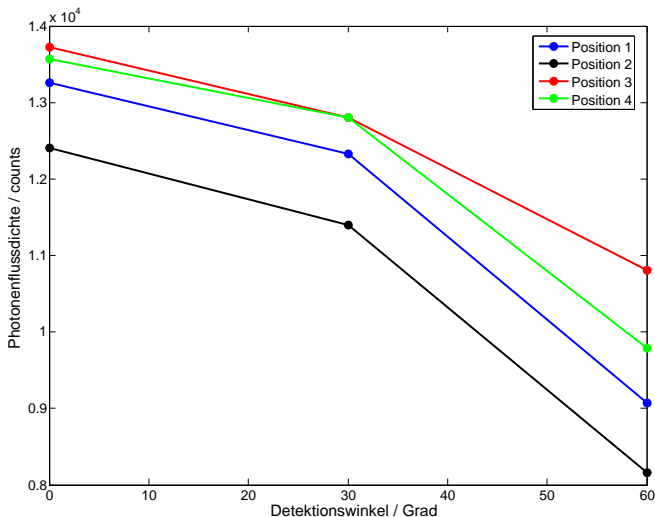
Vergleich beider Proben



Ortsabhängigkeit der PL / ISE3-Probe **ohne** Applikationen

Variation des Detektionswinkels

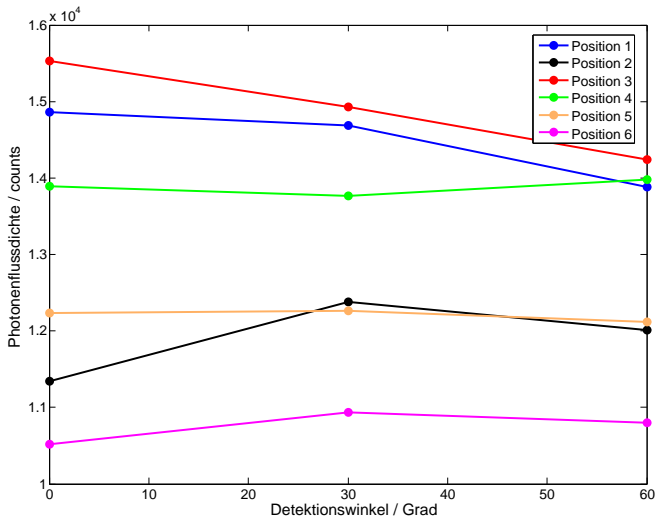
Vergleich der Spektren bei 1,09 eV.



Ortsabhängigkeit der PL / ISE3-Probe mit PhC

Variation des Detektionswinkels

Vergleich der Spektren bei 1,09 eV.



Ausblick

Was noch zu tun ist:

- ▶ Untersuchung des Einflusses des PhC auf die Aufspaltung der Quasi-Fermi-Niveaus (Problem: Ortsabhängigkeit!)
- ▶ Messung von Transmission und Reflexion
- ▶ Interpretation der Ergebnisse in Hinblick auf die Kristallrichtungen des PhC und die photonische Bandstruktur
- ▶ Weitere Ideen...?