

Prüfungsfragebogen zu

Prüfungsfach (bitte leserlich ;))

Solar Energy/Photovoltaik

☐ mündlich
☒ schriftlich

☐ Nachprüfung

Datum: 18.9.17

Prüfer: Richards/Powalla

Prüfungsdauer: 2h

Studiengang: ETIT

Vorbereitung

- a) Regelmäßiger Besuch der Lehrveranstaltung? ☐ Ja ☒ Nein
- b) Auswirkungen von a): ☐ Positiv ☒ Keine ☐ Negativ (BA in diesem Gebiet geschrieben)
- c) Dauer der Vorbereitung: 7 Tage ☒ Alleine ☐ In der Gruppe
- d) Vorkenntnisse aus anderen Fächern/Praxiserfahrung?
HLB hilft zum Verständnis
- e) Welche Hilfsmittel wurden benutzt? (Literatur, Internetseiten etc.)
Folien, Übungen (von Solar Energy)
- f) Welche Tipps würdest du zur Vorbereitung geben?

Prüfung

- a) Gab es Absprachen über Form oder Inhalt und wurden sie eingehalten?
- b) Ratschläge zum Verhalten während der Prüfung:
Nicht lange an einer Teilaufgabe aufhaken, Zeit ist ausreichend, aber nicht zu großzügig.
- c) Prüfungsstil: (Atmosphäre, klare oder unklare Fragestellungen, Detailwissen oder Zusammenhänge, gezielte Zwischenfragen, Hilfestellung, gezielte Fragen bei Wissenslücken, ...?)
Sehr viele Teilfragen zu einer Aufgabe. 6 Aufgaben insgesamt, unterschiedlich umfangreich.

Verschiedenes

- a) Welche Note hast du bekommen? (natürlich optional)
- b) Empfundest du die Bewertung als angemessen? ☐ Ja ☐ Nein (warum nicht?)
- c) Kannst du die Prüfung weiterempfehlen? ☒ Ja (wem besonders?) ☐ Nein (warum nicht?)
Bei Richards scheint das Thema mehr physikalisch angegangen zu werden, bei Powalla mehr wirtschaftlich. Die Prüfung ist aber seit SS17 dieselbe.
- d) Hast du darüber hinaus Tipps und Bemerkungen auf Lager?

Solar Energy ist die auf Englisch übersetzte Prüfung von Photovoltaik.

Inhalt der Prüfung: Bitte gib möglichst viele Fragen an. Wo wurden Herleitungen verlangt, und wo wurde nach Beweisen gefragt? (Wenn der Platz nicht reicht kannst du auch gerne weitere Blätter verwenden. Am besten zusammengeheftet und durchnummeriert.)

OPV

Diffusionslänge $\rightarrow$ Bulk Heterojunction

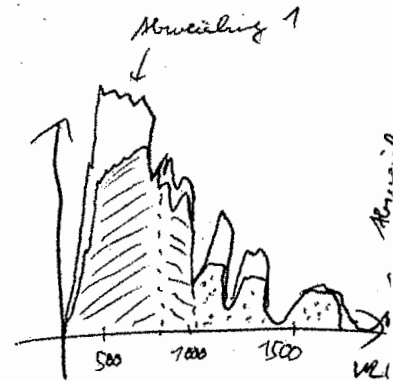
Diff. Länge berechnen mit gegebener Diffusivität D_n und Lebenszeit τ .

Absorption organisch vs. anorganisch

Tandem-Solarzellen

Spektrum gegeben mit Sonneneinstrahlung ($\text{kW}/(\text{m}^2 \cdot \text{nm})$) und den durch die verschiedenen Subzellen absorbierten Anteilen

↳ Diskutieren Sie das Prinzip der Stapelsolarzelle anhand des Diagramms. Wie kommt es zu den Abweichungen zwischen dem Sonnenspektrum und den schraffierten Flächen?



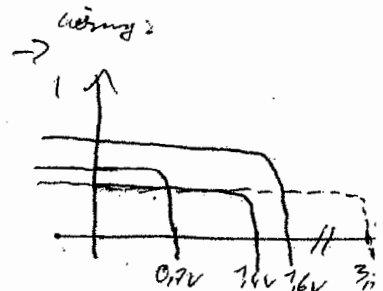
3 Materialien mit Bandlücken gegeben. Dem Diagramm zuordnen und die Stapelfolge zeichnen für eine effiziente Solarzelle.

$$E_g = 0,7 \text{ eV } \text{InN}$$

$$E_g = 1,4 \text{ eV } \text{GaAs}$$

Lösung: High Bandgap Material zuerst vom Lichteinfall aus, niedrigere $E_g = 1,6 \text{ eV } \text{CH}_3\text{NH}_2\text{Pb}$ Wellenlängen gelangen zu den Mid Bandgap und Low Bandgap Materialien. $\rightarrow$ Hohe Energie der „blauen“ Photonen resultiert in hoher Spannung an der entsprechenden Subzelle.

11-Kennlinien der 3 Subzellen, sowie Gesamtcharakteristika zeichnen. Current Matching sei nicht erfüllt.



Wie würde man die beiden Abweichungen von oben weiter reduzieren? Ausführlich begründen.

Lösung: ^{UP} ~~Down~~-conversion, um Photonen unterhalb von E_g auszunutzen, Anti Reflection coating, dickere Schichten für mehr Absorption

geringstes I_{sc} limitiert die Gesamtzelle, V_{oc} addiert sich auf

Herforderungen des Zwei-Terminal-Konzepts und welchen Einfluss dies auf die elektrische Verschaltung der Materialien hat. $\rightarrow$ schnell, current matching

Warum ist bei einer 4-Terminal-Verschaltung die Gesamteffizienz geringer als die Summe der beiden Einzelleffizienzen?

$\alpha\text{-Si}$ vs c-Si

Diffusionslänge und Absorption

Pin Struktur zeichnen bei $\alpha\text{-Si}$, warum wird die intrinsische Zone benötigt

Beiden anderen Teilaufgaben erinnere ich mich nicht mehr, aber wenn mir was einfallen sollte, beschreibe ich es und erkläre es. $\rightarrow$ Mehr auf Verständnis blicken, zeichnen können

Bei Photovoltaik gab es anscheinend eine Probeheftung.

Vielen Dank für deine Bemühungen!

Deine Kommilitoninnen und Kommilitonen.

$$I = I_0 \left(e^{\frac{qV}{kT}} - 1 \right) + I_{sc}$$

$I_0 \rightarrow$ Dunkelstrom
 $q \rightarrow$ Ladung
 $n \rightarrow$ Idealfaktor

Wann I_{sc} verschobene Diodeformel