

Gedächtnisprotokoll WiSe 20/21

Es gab insgesamt 33 Punkte zu erreichen. Auf alle Fragen gab es 2 Punkte, außer Frage 11, da nur 1 Punkt. Keine Fragen zu Herstellungsverfahren von Solarzellen

Solarstrahlung (8 Punkte, je Frage 2 Punkte)

1. Energiedichte Extraterrestrisch und Energiedichte STC angeben, mit Einheiten.
2. AmX. Mathematische Beziehung und Skizze.
3. Globale Strahlung und direkte Strahlung. Wo ist Differenz größer (im kurzwelligen oder langwelligen Bereich) und warum? Physikalische Ursache dahinter.
4. Zusammenhang von E und c aufschreiben. Welche Werte ändern sich beim Eintritt in anderes Medium?

Halbleiter und pn-Übergang

5. n_i gegeben und Dotierung mit Aluminium, die Dotierungskonzentration ist auch gegeben. n und p bestimmen.
6. Formel aufschreiben für Generationsrate und zeichnen. $1/\alpha$ im Diagramm kennzeichnen.
7. Minoritätsladungsträger zeichnen im p-Teil des HL mit und ohne Lichteinfall (oder so ähnlich?)
8. p-n Halbleiter, n stärker dotiert, also pn+. Bänderdiagramme zeichnen bei Kurzschluss (also $V=0$) und bei Vorwärtsspannung.
9. Direkter Halbleiter mit $E_G=1,5\text{eV}$. Und kristallines Si. Verlauf des Absorptionskoeffizienten zeichnen über der Energie.
10. Überschussladungsträgerkonzentration und Oberflächenrekombinationsgeschwindigkeit. Zwei Fälle: $s=0$ und $s=\infty$. Zeichnen in Diagramm. Und Eindringtiefe? (Bin mir nicht mehr ganz sicher)
11. Von welcher Größe im Halbleiter hängt J_0 am stärksten ab (Antwort: T , $J_0 \sim n_i^2$) (1 Punkt)
12. Wie verhält sich VOC zur Photonenflussdichte?
13. Unterschied Aluminium BSF und PERC. Kurz erklären und auch mit Skizze.

Solarzellen (8 Punkte, je Frage 2 Punkte)

14. Ersatzschaltbild zeichnen für 2-Dioden-Modell inklusive parasitärer Widerstände, unbeleuchtet. Angeben, wie Strom-Spannungs-Kennlinie aussieht, wenn unbeleuchtet und nur eine Diode und keine parasitären Widerstände.
15. In Diagrammen zeigen, welchen Einfluss R_s und R_{sh} auf Strom-Spannungs-Kennlinie hat.
16. U_{mpp} und J_{mpp} ist gegeben und auch Kantenlänge einer quadratischen Solarzelle. Daraus Leistung P berechnen. Und Wirkungsgrad berechnen, bei Standardtestbedingungen.
17. 300V und 10 A -> 2parallel geschaltete Stränge mit jeweils 50 Modulen. Wie viel V und A hat jede Zelle