

Solarzellen

Funktion und Stand der Technik bei
Stand-Alone-Anlagen

Erik Bünnig
18.2.2021

Projektarbeit zur alternativen Prüfungsleistung im
Kurs Elektrotechnik

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	1
2	Einleitung	1
2.1	Begrifflichkeiten	1
2.1.1	Photovoelektrischer Effekt	1
2.1.2	Photovoltaischer Effekt	1
2.1.3	Photovoltaischer Zelle	1
2.2	Historie	1
2.2.1	Entdeckung	1
2.2.2	Nennenswerte Ereignisse	1
2.2.3	Zukunft	2
3	Anwendungsgebiete	2
3.1	IoT-Sensoren	2
3.2	Weltraum	2
3.3	Alternative zu fossilen Brennstoffen	2
4	Grundlegender Aufbau und Funktionsweise	2
4.1	Aufbau	2
4.2	Funktionsweise	2
4.3	Effizienz	2
5	Anwendungsbeispiel	2
5.1	Problemstellung	2
5.2	Entwurf	3
5.3	Konklusion	3
6	Zusammenfassung	3
7	Quellen	4

1 Vorwort

Links (in [cyan](#)) und Referenzen (als [n] dargestellt) beinhalten *hyper links* oder *hyper references* zu ihren jeweiligen Herkünften um das Navigieren einfacher zu machen. Zusätzlich sind alle Sektionen im Inhaltsverzeichnis ebenfalls verlinkt. Diese Arbeit wurde mit L^AT_EX erstellt, eine Variante mit angenehmeren Farben für Lesen bei Dunkelheit ist bereitgestellt.

2 Einleitung

2.1 Begrifflichkeiten

2.1.1 Photovoelektrischer Effekt

Wechselwirkung von Photonen mit baryonischer Materie, getrennt in inneren und äußeren photovoelektrischen Effekt und die Photoionisation. [2]

2.1.2 Photovoltaischer Effekt

Sonderfall des inneren photoelektrischen Effekts, beschreibt Bildung eines Photostroms, also Trennung von Ladungsträgerpaaren an der p-n-Schicht einer Photodiode entgegen der Durchlassrichtung des Übergangs als Folge von elektromagnetischer Strahlung auf eine Photodiode. Der photovolatische Effekt baut auf der Photoleitung auf, einem weiteren innerem photoelektrischen Effekt. [2] Der photovoltaische Effekt dient als Grundlage für die Funktionsweise von Solarzellen.

2.1.3 Photovoltaischer Zelle

Elektrisches Bauelement das auf Grundlage des photovoltaischen Effekts, Strom erzeugt und aus Halbleitermaterialien (vorwiegend Silizium) besteht.

2.2 Historie

2.2.1 Entdeckung

Die Effekte der Photovoltaik wurden erstmals in 1839 von Andre Edmond Becquerel entdeckt, aber erst weit später praktisch angewendet. [3]

2.2.2 Nennenswerte Ereignisse

- 1876 - Beweis der direkten Konversion von elektromagnetischer Strahlung in elektrische Energie durch William Grylls Adams und Richard Evans Day
- 1907 - Theoretische Erklärung des photoelektrischen Effekts auf Basis der Lichtquantenhypothese (1905) durch Albert Einstein

- 1912 - 1916 - Experimentelle Bestätigung von Einsteins Erklärung durch Robert Adndrews Millikan
- 1958 - Erste Verwendung von Solarzellen zur Versorgung eines Satelliten der NASA (Vanguard I) [4]

2.2.3 Zukunft

3 Anwendungsgebiete

3.1 IoT-Sensoren

Solarzellen eignen sich hervorragend zur Energieversorgung für vorwiegend bedienungsfreie Applikationen wie eigenständige Sensoren (z.B.: Wetterstation, Luft- oder Wasserqualitätssensoren), da solche Sensoren oft einen geringen stetigen Energieverbrauch aufweisen, welcher bei Nacht oder schlechten Wetterverhältnissen mit einer Batterie überbrückt werden kann.

3.2 Weltraum

Auch für die Stromversorgung von Satelliten oder Raumstationen eignen sich Solarzellen hervorragend, gerade deshalb weil das Auffangen elektromagnetischer Strahlung nicht durch atmosphärische Effekte behindert wird wie auf der Erde.

3.3 Alternative zu fossilen Brennstoffen

4 Grundlegender Aufbau und Funktionsweise

4.1 Aufbau

4.2 Funktionsweise

4.3 Effizienz

5 Anwendungsbeispiel

5.1 Problemstellung

Gegeben sei eine Wetterstation in einem abgelegenen Teil der Sahara, welche zwischen 1W und 2W verbraucht. Wie kann eine solche Anlagen kostengünstig und relativ wartungsfrei betrieben werden?

5.2 Entwurf

5.3 Konklusion

6 Zusammenfassung

7 Quellen

- [1] [Wikipedia: Solarzelle](#)
[Wikipedia: Solarcell \(Englisch\)](#)
- [2] [Wikipedia: Photoelektrischer Effekt](#)
- [3] [Wikipedia: Geschichte der Photovoltaik](#)
- [4] [Wikipedia: Vanguard-Projekt](#)
- [5] [Wikipedia: Symbol einer Photodiode](#)
- [6] [YouTube: Real Engineering - The Mystery Flaw of Solar Panels](#)
- [7] [YouTube: Real Engineering - California's Renewable Energy Problem](#)