

Projekt- oder Bachelorthema AC 2019-196

Thema: Maximum-Power-Point-Messungen an blauen LED bei kleinen Leistungen

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Olaf Ziemann, POF-AC, TH Nürnberg
M.Sc. Jakob Fischer, POF-AC, TH Nürnberg

Zielgruppe: Studenten B-EI, B-MFT, B-MED

Beschreibung:

Schon seit einigen Jahren ist bekannt, dass LED nicht nur aus Strom Licht erzeugen, sondern auch umgekehrt bei Beleuchtung Strom produzieren (wenn auch lange nicht so effizient wie Solarzellen).

Am POF-AC wurde dieser Effekt schon erfolgreich verwendet um Sensoren mit (kleinen Mengen) Energie zu versorgen. Aktuell versuchen wir die Reichweite dieser optischen Fernspeisungen zu maximieren und müssen dabei noch sehr kleine Lichtmengen (unter $1 \mu\text{W}$) umwandeln.

Dabei sind zwei Effekte aufgetreten, die umfangreicher untersucht werden sollen. Bild 1 zeigt die sog. Maximum-Power-Point-Meßkurve einer roten und einer blauen LED. Der Anstieg des Stroms für kleiner werdende Messwiderstände ist aktuell nicht erklärbar.

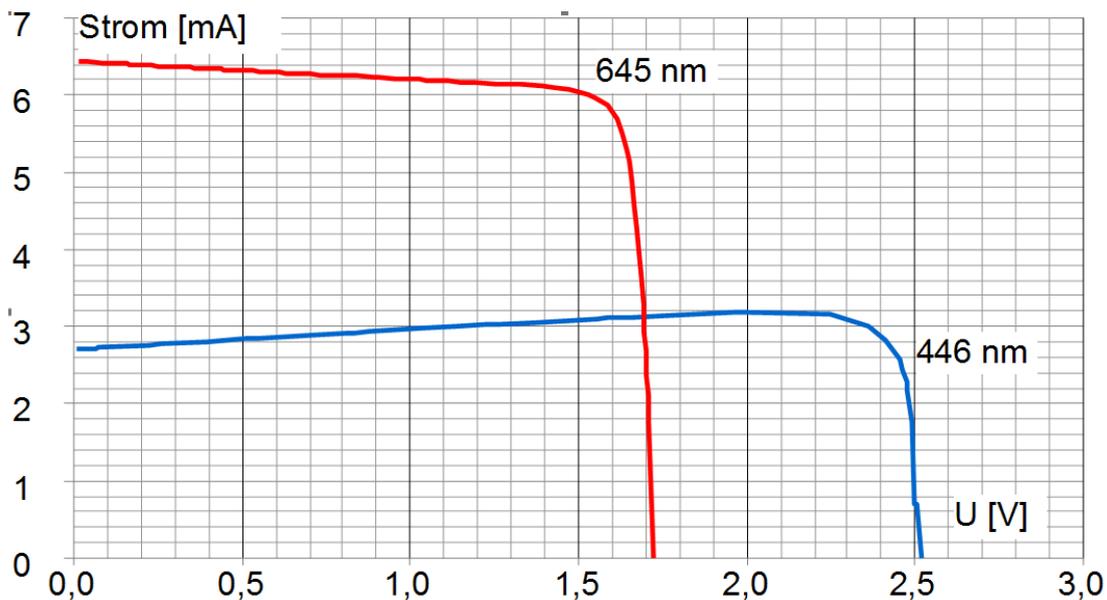


Bild 2: Last-Kurven für 2 LED

Eine mögliche Ursache könnte in der Interaktion der eigentlichen LED mit einer integrierten Z-Diode liegen. Außerdem könnte ich die Leitfähigkeit der Halbleiter-Metall-Kontakte ändern. Der Effekt soll bei unterschiedlichen Lichtleistungen, aber auch bei verschiedenen Temperaturen und mit mehreren LED untersucht werden. Wenn möglich soll in P-Spice eine entsprechende Ersatzschaltung simuliert werden.

Weiter haben wir die Linearität der Wandlung untersucht. Im Bild 2 wurde dafür die Bestrahlung einer blauen LED von anfänglich ca. 30 mW auf ca. $1 \mu\text{W}$ reduziert. Wie zu sehen ist verringert sich der gemessene Photostrom linear über den gesamten Bereich mit der Lichtleistung (interessant aber nicht überraschend).

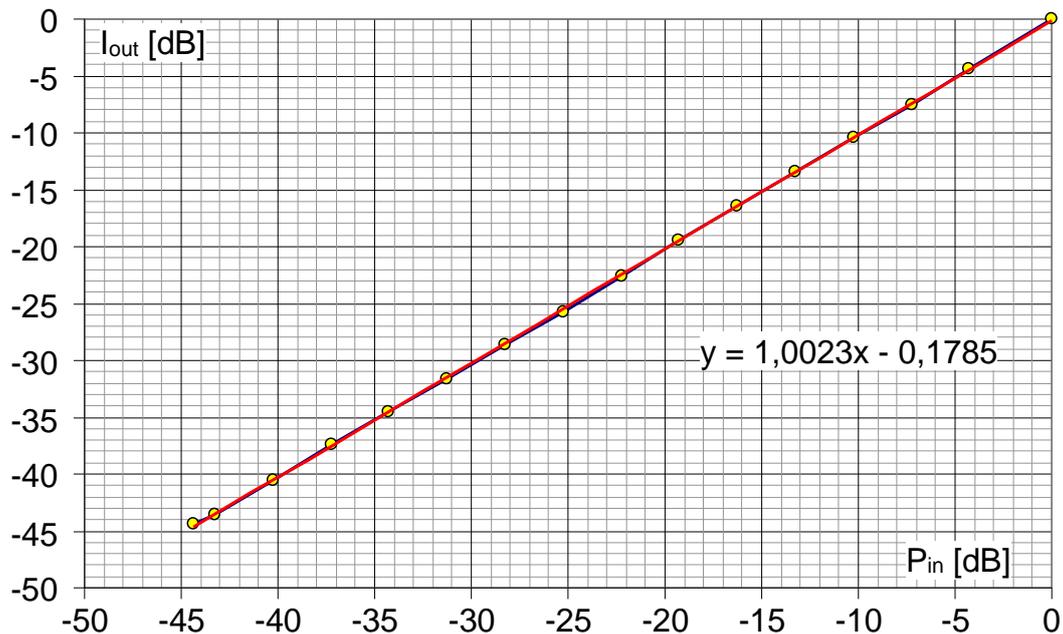


Bild 2: Linearität der Wandlung

Inzwischen haben wir aber herausgefunden, dass sich bei kleinen Leistungen die Spannung an der Wandlerdiode verringert. Dies ist für die nachfolgende Elektronik sehr hinderlich. In der Arbeit soll dieser Effekt systematisch untersucht werden. Dazu soll zunächst eine entsprechende hochohmige Meßtechnik aufgebaut werden. Danach sind unterschiedliche MPP-Kurven bei kleinen Leistungen aufzunehmen. Die Ergebnisse sind auszuwerten und übersichtlich darzustellen. Eine Publikation der Ergebnisse ist vorgesehen.

Start: jederzeit