

T. Bornwasser, H.-J. Tantau  
FG Biosystem- und Gartenbautechnik

**Zielsetzung:** Bewertung der Energieeffizienz einzelner Hochleistungs-LEDs (HL-LEDs). Dadurch soll ein Vergleich der HL-LEDs mit anderen im Gartenbau genutzten Leuchtmitteln ermöglicht werden.

**Material und Methoden:** Die Strahlung einer Lichtquelle wird auf der Innenseite der Ulbrichtkugel (Abb. 1) durch Mehrfachreflexion gleichmäßig verteilt. Nach Kalibrierung der Messeinrichtung kann die abgegebene Strahlungsleistung einer eingebauten HL-LED zwischen 400 und 700 nm ( $W_{PAR}$ ) mit einem Spektrometer (Ocean Optics USB 4000) bestimmt werden. Aktuelle HL-LED-Modelle (Stand 2009) dreier führender Hersteller wurden untersucht, indem mit einem Spektrometer die Strahlungsspektren der HL-LEDs bei unterschiedlichen Betriebszuständen gemessen wurden.

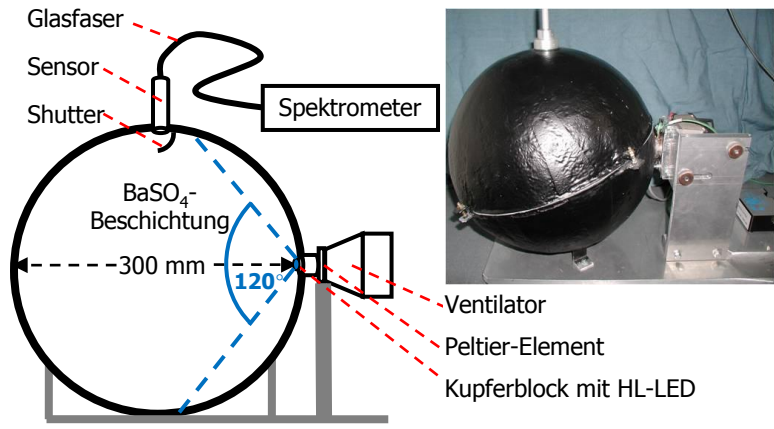


Abb. 1: Schematische Darstellung und Bild der am BGT gebauten Ulbrichtkugel mit Messaufbau

## Ergebnisse:

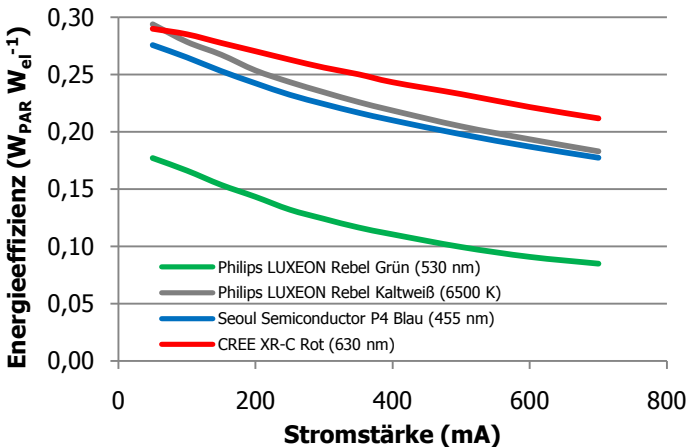


Abb. 2: Energieeffizienz unterschiedlicher HL-LEDs bei steigender Stromstärke (50 bis 700 mA) und konstanter Platinentemperatur von 25 °C.

Tab. 1: Vergleich der Energieeffizienz ( $W_{PAR} W_{el}^{-1}$ )

Leuchtmittel	150 mA	700 mA	Andere
Rote HL-LEDs	0,28	0,21	-
Blaue HL-LEDs	0,26	0,18	-
Cool White HL-LEDs	0,28	0,19	-
NHDL <sup>1)</sup>	-	-	0,32
LSL <sup>2)</sup>	-	-	0,22

<sup>1)</sup> NHDL: Natriumhochdruck-Dampflampe (Philips SON-T Plus 600 W) bei Normalbetrieb

<sup>2)</sup> LSL: Leuchtstofflampe (LSL; Philips TL-D 58 W) bei Normalbetrieb.

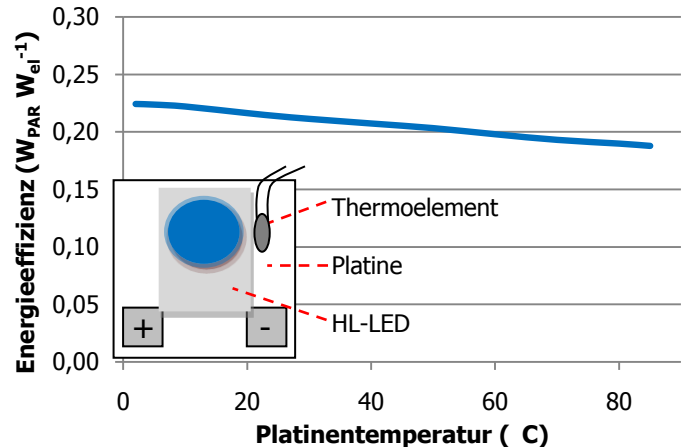


Abb. 3: Energieeffizienz einer HL-LED bei steigender Platinentemperatur (2 bis 85 °C) und konstanter Stromstärke (350 mA) am Beispiel Seoul Semiconductor P4 Blau.

**Diskussion:** HL-LEDs werden durch eine steigende Stromstärke (Abb. 2) und Platinentemperatur (Abb. 3) negativ in ihrer Energieeffizienz ( $W_{PAR} W_{el}^{-1}$ ) beeinflusst. Rote HL-LEDs stellen derzeit meist die energieeffizientesten HL-LEDs dar. Grüne HL-LEDs lassen sich nicht in ein effizientes Belichtungssystem integrieren, da auch bei geringen Stromstärken die Energieeffizienz kleiner ist als z.B. die einer Leuchtstofflampe.

**Fazit:** HL-LEDs können eine energieeffiziente Alternative zur Leuchtstofflampe in Kulturräumen mit niedriger benötigter Strahlungsleistung (PAR;  $W m^{-2}$ ) darstellen, wenn die HL-LEDs mit geringen Stromstärken betrieben werden können (Tab. 1). Für eine höhere Energieeffizienz bei der Assimilationsbelichtung ist eine Weiterentwicklung der HL-LEDs notwendig. Sie sind also noch keine Alternative zur NHDL im Gewächshaus, auch da derzeit die Investitionskosten für HL-LED-Belichtungssysteme um ein Mehrfaches höher sind.