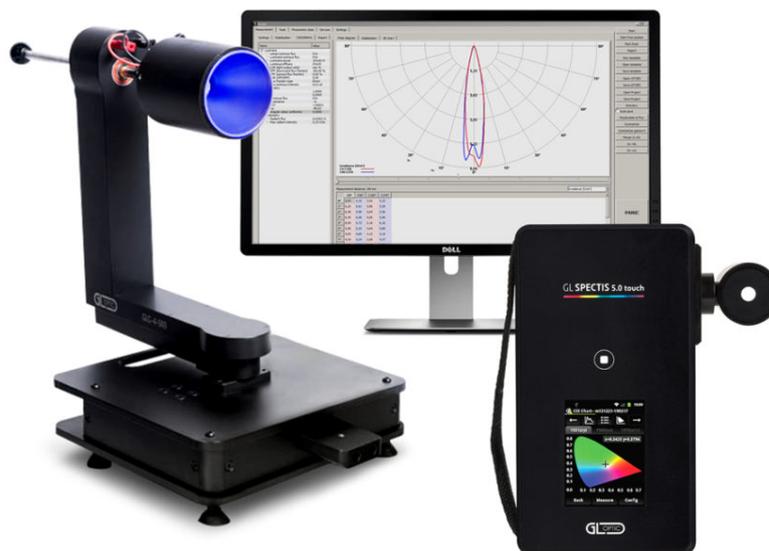


## FACT SHEET CAmPUS UV-C, Nr. 4

### UV-C-Goniophotometer

Richtungsaufgelöste, spektrale Erfassung von UV-Strahlungsquellen und Lichtquellen



Filip Husta, Dr.-Ing. Jan de Boer  
Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP

Stuttgart, 14.01.2022

## 1 Zusammenfassung

Bisher gab es am FhG-IBP keine Möglichkeit, spektral aufgelöste Messungen im UV-Bereich durchzuführen. In den Gesprächen mit Projektpartnern hat sich gezeigt, dass hier Bedarf an Messdienstleistungen besteht. Ein neu angeschafftes Goniophotometer in Verbindung mit einem Spektroradiometer ermöglicht nun schnell und einfach, einzelne LEDs, LED-Module als auch ganze Leuchten (< 4 kg und < ø 500 mm) sowohl im UV Bereich (200 – 420 nm) als auch – mit einem anderem Messkopf – im sichtbaren Bereich (380 – 780 nm) zu vermessen. Dabei werden unter anderem die Bestrahlungsstärke, der Strahlungsfluss und die Abstrahlcharakteristik (Strahlstärkeverteilung) bestimmt. Dies ermöglicht es, vermessene Muster digital weiter zu verarbeiten, beispielsweise in optischen Simulationsprogrammen wie Zemax oder in Lichtplanungswerkzeugen wie DIALux. Des Weiteren können auf Simulationen basierend entwickelte Prototypen verifiziert werden.

## 2 Messwerte

Die Messeinrichtung besteht aus Spektroradiometern (Wellenlängenbereich 200 – 780 nm) und einem Tisch-Goniometer. Folgende Messwerte und aus ihnen abgeleitete Größen können mit der Anlage erfasst werden.

### 2.1 Messwerte und abgeleitete Größen mit Spektrometer

- Irradiance [ $W/m^2$ ]; Illuminance [lx]
- Radiance flux [W]; luminous flux [lm]
- CRI – color rendering index according to the CIE
- CCT [K] – the color temperature according to standard CIE
- Color – the chromatic coordinates of the CIE 1931 and CIE 1964
- Fidelity and Gamut – method for evaluating light source color rendition according to TM-30 IES standard
- MacAdam Ellipsen
- PAR/PPFD [W] – photosynthetic active radiation measurements for horticulture
- EML [lx] – biological effects of light on humans in equivalent melanopic lux

### 2.2 Erfassung räumliche Verteilung mittels Goniometer

Die Messköpfe werden vom Goniometer geführt und können damit räumliche Verteilungen der unterschiedlichen Messwerte aufzeichnen:

- Strahlstärke-, Lichtstärkeverteilungen in IES- und LTD-Dateiformaten
- Winkelabhängige Farbuniformität

Strahlungsfluss / Lichtstrom lassen sich aus den Verteilungen integrieren. Unterschiedliche Darstellungsformen wie Polar-, Kegeldiagramme werden direkt unterstützt.

## 3 Spezifikation laut Datenblatt

### 3.1 GL SPECTIS 4.0

APPLICATION	
Application	High precision laboratory and industrial measurements
<b>LED MEASUREMENT</b>	
Illuminance (lux)*	5 lx – 150,000 lx (GL Specis 4.0 UV-VIS-NIR)
Luminance [cd/m <sup>2</sup> ]	Available with optional GL Opti Probe
Luminous flux [lm]	Available with optional GL Opti Sphere
Luminous intensity [cd]	Calculated in SPECTROSOFT
Illuminance class	Class B – DIN 5032-7
	Class A on demand
	Class AA – JIS C 1609-1:2006
Tolerance – cosine response (f2')	< 3 % (1,9 %)
Spectral range*	200 – 1,050 nm (UV-VIS-NIR)
	200 – 430 nm (UV-VIS)
<b>PHOTOMETRY / RADIOMETRY</b>	
Sensor	Back-thinned type CCD
Number of pixels	2,048
Physical resolution / datapoint interval	~ 0.5 nm
Wavelength reproducibility	+/- 0.5 nm
Integration time	10 ms – 10 s
A/D converter	16 bit
Signal-to-noise ratio	1,000:1 (GL Spectis 4.0 UV-VIS-NIR)
	500:1 (GL Spectis 4.0 UV)
Stray light	2*10 E-4
Optical resolution / FWHM	2.5 nm (GL Spectis 4.0 UV-VIS-NIR)
	0.3 nm (GL Spectis 4.0 UV)
Radiometric accuracy**/***/****	6 % within range 200 – 220 nm
	5 % within range 220 – 500 nm
	4 % within range 500 – 1,050 nm
Flicker compensation	✓
Temperature sensor and dark current compensation	✓
Uncertainty of color coordinates**	+/- 0.0015

## 3.2 Goniometer

CIE Goniometer typ	Fernfeld Typ-C mit horizontaler, optischer Achse. Automatische DUT-Steuerung 2-Achsen-Schrittmotor, Keilriemenantrieb
Winkelbereich C-Achse	$\pm 180^\circ$
Winkelbereich Y-Achse	$\pm 180^\circ$ theoretisch (verwendbar je nach Geometrie)
Positionierungsgenauigkeit	$0.1^\circ$
Reproducibility C axis	$0.1^\circ$
Reproducibility $\gamma$ axis	$0.1^\circ$
Angular speed C axis	up to 45 $^\circ/s$
Angular speed $\gamma$ axis	up to 45 $^\circ/s$
DUT photometric center positioning	0 to 180 mm via hand crank
Photometric distance	2.5 m – 7.5 m Distance $\geq$ largest DUT dimension x (5 to 15) (CIE_S025/E:2015)
DUT mounting plate (bread board)	Square 80 x 80 mm; Fixing: Multiple M6 mounting holes
Probengröße (max.)	$\leq 500$ mm (Durchmesser bzw. Diagonale)
Goniometer dimensions	530(L) x 300(W) x 470(H)mm
Maximum operating footprint diameter	1,100 mm (when vertical axis is fully extended)
Probengewicht (max.)	4 kg

## 4 Bearbeiter, Ansprechpartner

Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP

Nobelstraße 12  
70569 Stuttgart

Kontakt:  
Filip Husta

[filip.husta@ibp.fraunhofer.de](mailto:filip.husta@ibp.fraunhofer.de)

Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP

Nobelstraße 12  
70569 Stuttgart

Kontakt:  
Dr.-Ing. Jan de Boer

[jan.deboer@ibp.fraunhofer.de](mailto:jan.deboer@ibp.fraunhofer.de)