

**Technische Daten der photometrischen und radiometrischen Sonden mit SICRAM-Modul.**

LP 471 PHOT Sonde zur Messung der <b>Beleuchtungsstärke</b>				
Messbereich (lux)	0,10...199,99	...1.999,9	...19.999	...199,99·10 <sup>3</sup>
Auflösung (lux)	0,01	0,1	1	0,01·10 <sup>3</sup>
Spektralbereich	in Übereinstimmung mit einer photopischen Standardkurve V(λ)			
α (Temperaturkoeffizient) f <sub>6</sub> (T)	<0,05 % K			
Kalibrierunsicherheit	<4 %			
f <sub>1</sub> (in Übereinstimmung mit photopischer Empfindlichkeit V(λ))	<6 %			
f <sub>2</sub> (Empfindlichkeit nach Cosinus-Gesetz)	<3 %			
f <sub>3</sub> (Linearität)	<1 %			
f <sub>4</sub> (Lesefehler des Gerätes)	<0,5 %			
f <sub>5</sub> (Ermüdung)	<0,5 %			
Klasse	B			
Drift nach 1 Jahr	<1 %			
Arbeitstemperatur	0...+50°C			
Referenzstandard	CIE n°69 – UNI 11142			

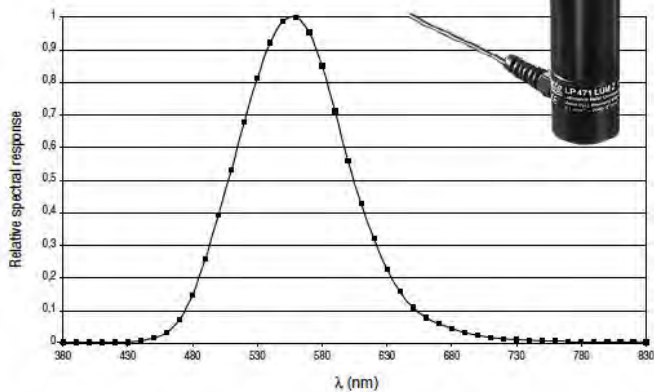
Photometrische Sonde zur Messung der **BELEUCHTUNGSSTÄRKE**, Spektralempfindlichkeit in Übereinstimmung mit standardmäßiger, photopischer Sicht, Diffusor für Cosinuskorrektur. Messbereich: 0,10 lux...200·10<sup>3</sup> lux.



LP 471 LUM 2 Sonde zur Messung der <b>Leuchtdichte</b>				
Messbereich (cd/m <sup>2</sup> )	1,0...1.999,9	...19.999	...199,99x10 <sup>3</sup>	...1.999,9·10 <sup>3</sup>
Auflösung (cd/m <sup>2</sup> )	0,1	1	0,01·10 <sup>3</sup>	0,1·10 <sup>3</sup>
optischer Winkel	2°			
Spektralbereich	in Übereinstimmung mit einer photopischen Standardkurve V(λ)			
α (Temperaturkoeffizient) f <sub>6</sub> (T)	<0,05 % K			
Kalibrierunsicherheit	<5 %			
f <sub>1</sub> (in Übereinstimmung mit photopischer Empfindlichkeit V(λ))	<8 %			
f <sub>3</sub> (Linearität)	<1 %			
f <sub>4</sub> (Lesefehler des Gerätes)	<0,5 %			
f <sub>5</sub> (Ermüdung)	<0,5 %			
Klasse	C			
Drift nach 1 Jahr	<1 %			
Arbeitstemperatur	0...+50°C			
Referenzstandard	CIE n°69 – UNI 11142			

Photometrische Sonde zur Messung der **LEUCHTDICHTE**, Spektralempfindlichkeit in Übereinstimmung mit standardmäßiger, photopischer Sicht, Sichtwinkel 2°. Messbereich: 1,0 cd/m<sup>2</sup>...2.000·10<sup>3</sup> cd/m<sup>2</sup>.

Typische Empfindlichkeitskurve: LP 471 PHOT und LP 471 LUM 2

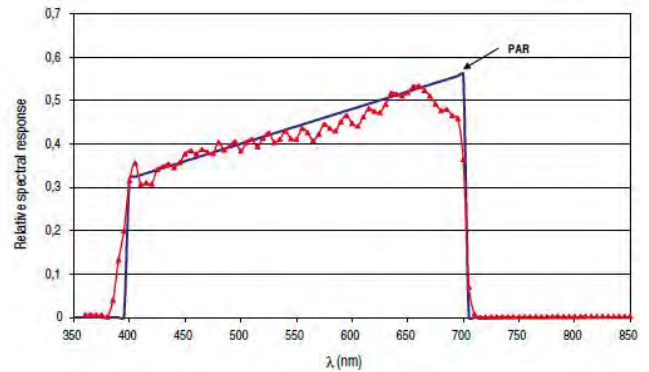


LP 471 PAR Quanten-radiometrische Sonde zur Messung des <b>Photonenflusses im Chlorophyll-Bereich PAR</b>			
Messbereich (μmol·m <sup>-2</sup> ·s <sup>-1</sup> )	0,10...199,99	200,0...1.999,9	2.000...10.000
Auflösung (μmol·m <sup>-2</sup> ·s <sup>-1</sup> )	0,01	0,1	1
Spektralbereich	400 nm...700 nm		
Kalibrierunsicherheit	<5 %		
f <sub>2</sub> (Empfindlichkeit nach Cosinus-Gesetz)	<6 %		
f <sub>3</sub> (Linearität)	<1 %		
f <sub>4</sub> (Lesefehler des Gerätes)	±1 Digit		
f <sub>5</sub> (Ermüdung)	<0,5 %		
Drift nach 1 Jahr	<1 %		
Arbeitstemperatur	0...+50°C		

Quanten-radiometrische Sonde zur Messung des **Photonenflusses im Chlorophyllbereich PAR** (photosynthetisch aktive Strahlung 400 nm...700 nm), Messung in μmol/m<sup>2</sup>·s. Messbereich: 0,10 μmol·m<sup>-2</sup>·s<sup>-1</sup>...10·10<sup>3</sup> μmol·m<sup>-2</sup>·s<sup>-1</sup>.



Typische Empfindlichkeitskurve: LP 471 PAR

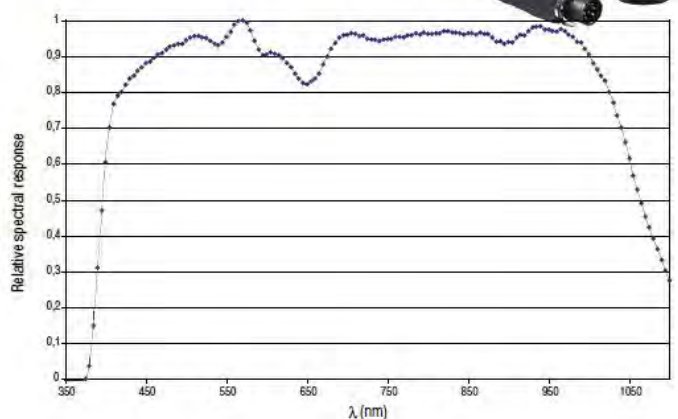


LP 471 RAD Sonde zur Messung der <b>Bestrahlungsstärke</b>				
Messbereich (W/m <sup>2</sup> )	1,0·10 <sup>-3</sup> ... 999,9·10 <sup>-3</sup>	1,000... 19,999	20,00... 199,99	200,0... 1.999,9
Auflösung (W/m <sup>2</sup> )	0,1·10 <sup>-3</sup>	0,001	0,01	0,1
Spektralbereich	400 nm...1.050 nm			
Kalibrierunsicherheit	<5 %			
f <sub>2</sub> (Empfindlichkeit nach Cosinus-Gesetz)	<6 %			
f <sub>3</sub> (Linearität)	<1 %			
f <sub>4</sub> (Lesefehler des Gerätes)	±1 Digit			
f <sub>5</sub> (Ermüdung)	<0,5 %			
Drift nach 1 Jahr	<1 %			
Arbeitstemperatur	0...+50°C			

Radiometrische Sonde zur Messung der **BESTRAHLUNGSSTÄRKE** im Spektralbereich 400 nm...1.050 nm, Diffusor für Cosinuskorrektur. Messbereich: 1,0·10<sup>-3</sup> W/m<sup>2</sup> ...2.000 W/m<sup>2</sup>.



Typische Empfindlichkeitskurve: LP 471 RAD

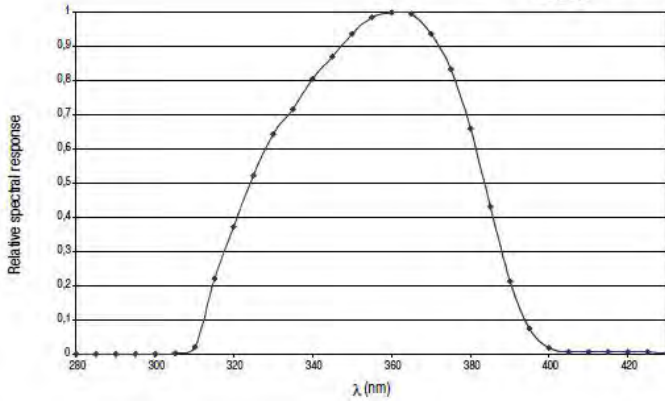


LP 471 UVA Sonde zur Messung der UVA-Bestrahlungsstärke				
Messbereich (W/m <sup>2</sup> )	1,0·10 <sup>-3</sup> ... 999,9·10 <sup>-3</sup>	1,000... 19,999	20,00... 199,99	200,0... 1.999,9
Auflösung (W/m <sup>2</sup> )	0,1·10 <sup>-3</sup>	0,001	0,01	0,1
Spektralbereich	315 nm...400 nm (Spitze 360 nm)			
Kalibrierunsicherheit	<5 %			
f <sub>3</sub> (Linearität)	<1 %			
f <sub>4</sub> (Lesefehler des Gerätes)	±1 Digit			
f <sub>5</sub> (Ermüdung)	<0,5 %			
Drift nach 1 Jahr	<2 %			
Arbeitstemperatur	0...+50°C			

Radiometrische Sonde zur Messung der **BESTRAHLUNGSSTÄRKE** im UVA- Spektralbereich 315 nm...400 nm, Spitze 360 nm. Messbereich: 1,0·10<sup>-3</sup> W/m<sup>2</sup>...2.000 W/m<sup>2</sup>.



Typische Empfindlichkeitskurve: LP 471 UVA

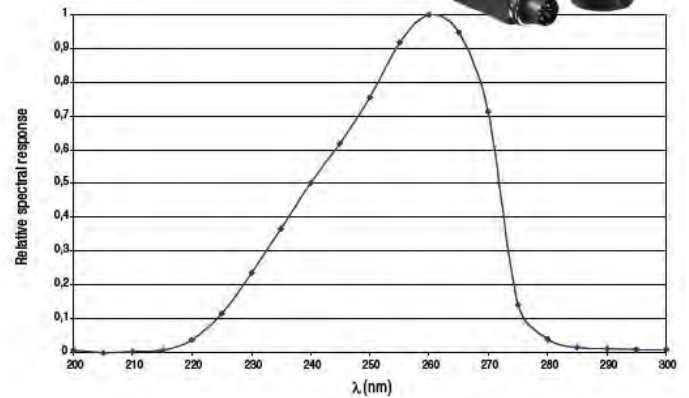


LP 471 UVC Sonde zur Messung der UVC-Bestrahlungsstärke				
Messbereich (W/m <sup>2</sup> )	1,0·10 <sup>-3</sup> ... 999,9·10 <sup>-3</sup>	1,000... 19,999	20,00... 199,99	200,0... 1.999,9
Auflösung (W/m <sup>2</sup> )	0,1·10 <sup>-3</sup>	0,001	0,01	0,1
Spektralbereich	220 nm...280 nm (Spitze 260 nm)			
Kalibrierunsicherheit	<5 %			
f <sub>3</sub> (Linearität)	<1 %			
f <sub>4</sub> (Lesefehler des Gerätes)	±1 Digit			
f <sub>5</sub> (Ermüdung)	<0,5 %			
Drift nach 1 Jahr	<2 %			
Arbeitstemperatur	0...+50°C			

Radiometrische Sonde zur Messung der **BESTRAHLUNGSSTÄRKE** im UVC- Spektralbereich 220 nm...280 nm, Spitze 260 nm. Messbereich: 1,0·10<sup>-3</sup> W/m<sup>2</sup>...2.000 W/m<sup>2</sup>.



Typische Empfindlichkeitskurve: LP 471 UVC

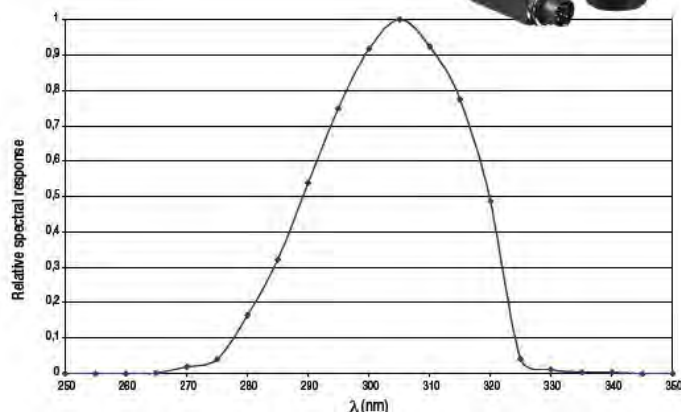


LP 471 UVB Sonde zur Messung der UVB-Bestrahlungsstärke				
Messbereich (W/m <sup>2</sup> )	1,0·10 <sup>-3</sup> ... 999,9·10 <sup>-3</sup>	1,000... 19,999	20,00... 199,99	200,0... 1.999,9
Auflösung (W/m <sup>2</sup> )	0,1·10 <sup>-3</sup>	0,001	0,01	0,1
Spektralbereich	280 nm...315 nm (Spitze 305 nm...310 nm)			
Kalibrierunsicherheit	<5 %			
f <sub>3</sub> (Linearität)	<2 %			
f <sub>4</sub> (Lesefehler des Gerätes)	±1 Digit			
f <sub>5</sub> (Ermüdung)	<0,5 %			
Drift nach 1 Jahr	<2 %			
Arbeitstemperatur	0...+50°C			

Radiometrische Sonde zur Messung der **BESTRAHLUNGSSTÄRKE** im UVB- Spektralbereich 280 nm...315 nm, Spitze 305 nm...310 nm. Messbereich: 1,0·10<sup>-3</sup> W/m<sup>2</sup>...2.000 W/m<sup>2</sup>.



Typische Empfindlichkeitskurve: LP 471 UVB



LP 471 P-A kombinierte Sonde mit zwei Sensoren zur Messung der Beleuchtungsstärke und UVA-Bestrahlungsstärke				
<b>Beleuchtungsstärke</b>				
Messbereich (lux)	0,10...199,99	...1.999,9	...19.999	...199,99·10 <sup>3</sup>
Auflösung (lux)	0,01	0,1	1	0,01·10 <sup>3</sup>
Spektralbereich	in Übereinstimmung mit einer photopischen Standardkurve V(λ)			
α (Temperaturkoeffizient)	<0,05 % K			
f <sub>6</sub> (T)	<0,05 % K			
Kalibrierunsicherheit	<4 %			
f <sub>1</sub> (in Übereinstimmung mit photopischer Empfindlichkeit V(λ))	<6 %			
f <sub>2</sub> (Empfindlichkeit nach Cosinus-Gesetz)	<3 %			
f <sub>3</sub> (Linearität)	<1 %			
f <sub>4</sub> (Lesefehler des Gerätes)	<0,5 %			
f <sub>5</sub> (Ermüdung)	<0,5 %			
Klasse	B			
Drift nach 1 Jahr	<1 %			
Arbeitstemperatur	0...+50°C			
Referenzstandard	CIE n°69 – UNI 11142			

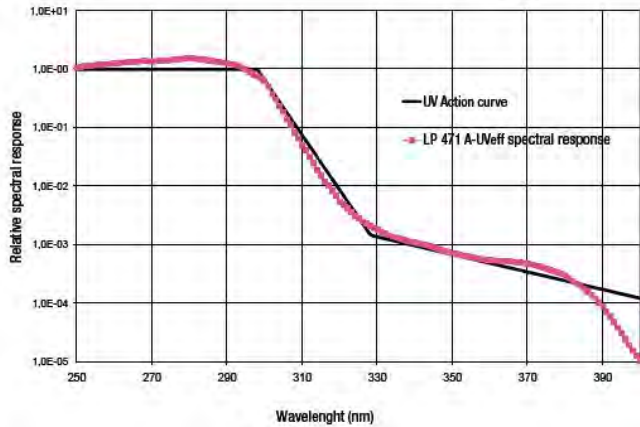
Siehe Empfindlichkeitskurve der Sonde LP 471 PHOT

UVA-Bestrahlungsstärke				
Messbereich (μW/cm <sup>2</sup> )	0,10...199,99	...1.999,9	...19.999	...199,99·10 <sup>3</sup>
Auflösung (μW/cm <sup>2</sup> )	0,01	0,1	1	0,01·10 <sup>3</sup>
Spektralbereich	315 nm...400 nm (Spitze 360 nm)			
Kalibrierunsicherheit	<5 %			
f <sub>2</sub> (Empfindlichkeit nach Cosinus-Gesetz)	<6 %			
f <sub>3</sub> (Linearität)	<1 %			
f <sub>4</sub> (Lesefehler des Gerätes)	±1 Digit			
f <sub>5</sub> (Ermüdung)	<0,5 %			
Drift nach 1 Jahr	<2 %			
Arbeitstemperatur	0...+50°C			

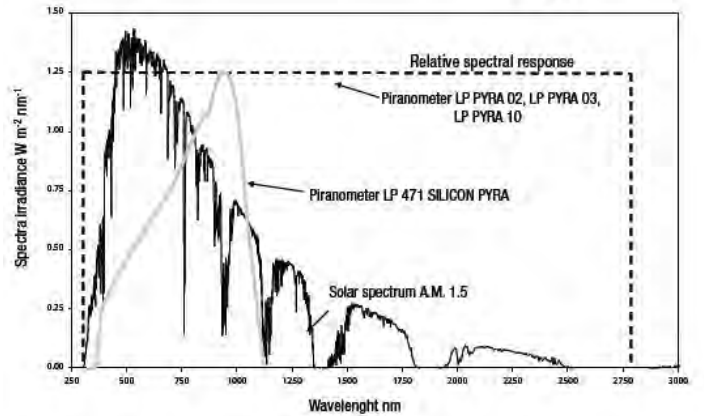
Siehe Empfindlichkeitskurve der Sonde LP 471 UVA



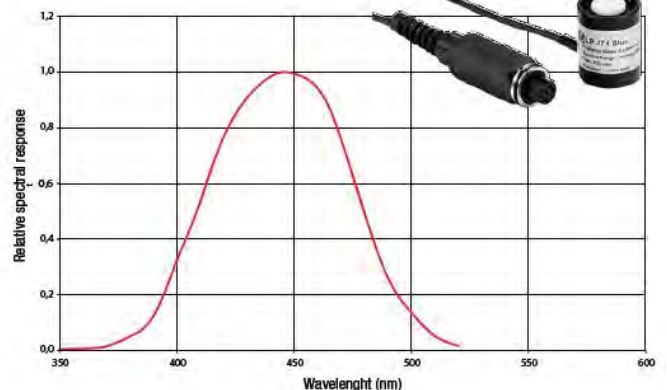
LP 471 A-UVeff Sonde zur Messung der effektiven Gesamtbestrahlungsstärke gemäß der UV-Gewichtungskurve (CEI EN 60335-2-27)	
<b>effektive Gesamtbestrahlungsstärke</b>	
Messbereich ( $W_{\text{eff}} / m^2$ )	0,010...19.999
Auflösung ( $W_{\text{eff}} / m^2$ )	0,001
Spektralbereich	UV-Aktionskurve für Erythemmessungen (250 nm...400 nm)
Kalibrierunsicherheit	<15 %
$f_3$ (Linearität)	<3 %
$f_4$ (Lesefehler des Gerätes)	$\pm 1$ Digit
$f_5$ (Ermüdung)	<0,5 %
Drift nach 1 Jahr	<2 %
Arbeitstemperatur	0...+50°C
<b>UVA-Bestrahlungsstärke</b>	
Messbereich ( $W_{\text{eff}} / m^2$ )	0,1...1.999,9
Auflösung ( $W_{\text{eff}} / m^2$ )	0,1
Spektralbereich	315 nm...400 nm
<b>UV-BC-Bestrahlungsstärke</b>	
Messbereich ( $W_{\text{eff}} / m^2$ )	0,010...19.999
Auflösung ( $W_{\text{eff}} / m^2$ )	0,001
Spektralbereich	250 nm...315 nm



LP 471 SILICON-PYRA Sonde zur Messung der globalen Sonnenstrahlung				
Messbereich ( $W/m^2$ )	1,0·10 <sup>-3</sup> ... 999,9·10 <sup>-3</sup>	1,000...19,999	20,00...199,99	200,0...1.999,9
Auflösung ( $W/m^2$ )	0,1·10 <sup>-3</sup>	0,001	,01	0,01
Spektralbereich	400 nm...1.100 nm			
Kalibrierunsicherheit	<3 %			
$f_2$ (Empfindlichkeit nach Cosinus-Gesetz)	<3 %			
$f_3$ (Linearität)	<1 %			
$f_4$ (Lesefehler des Gerätes)	$\pm 1$ Digit			
$f_5$ (Ermüdung)	<0,5 %			
Drift nach 1 Jahr	<2 %			
Arbeitstemperatur	0...+50°C			



LP 471 BLUE Sonde zur Messung der Bestrahlungsstärke im Spektralbereich von blauem Licht				
Messbereich ( $W/m^2$ )	1,0·10 <sup>-3</sup> ... 999,9·10 <sup>-3</sup>	1,000... 19,999	20,00... 199,99	200,0... 1.999,9
Auflösung ( $W/m^2$ )	0,1·10 <sup>-3</sup>	0,001	,01	0,01
Spektralbereich	380 nm...550 nm. Effektive Bestrahlungsstärke für Schäden durch blaues Licht B(A)			
Kalibrierunsicherheit	<10 %			
$f_2$ (Empfindlichkeit nach Cosinus-Gesetz)	<6 %			
$f_3$ (Linearität)	<3 %			
$f_4$ (Lesefehler des Gerätes)	$\pm 1$ Digit			
$f_5$ (Ermüdung)	<0,5 %			
Drift nach 1 Jahr	<2 %			
Arbeitstemperatur	0...+50°C			



Die radiometrische Sonde LP 471 BLUE misst die Bestrahlungsstärke ( $W/m^2$ ) im Spektralband von blauem Licht. Die Sonde besteht aus einer Photodiode und einem entsprechendem Filter und wird mit einem Diffusor für ordnungsgemäße Messungen gemäß dem Cosinus-Gesetz geliefert. Die Spektralempfindlichkeitskurve der Sonde ermöglicht die Messung der Strahlung, die Ursache von Schäden infolge von blauem Licht (Kurve B ( $\lambda$ )) gemäß den Standards ACGIH / ICNIRP) im Spektralbereich von 380 nm bis 550 nm ist. Die Strahlung in diesem Bereich des Spektrums kann photochemische Schäden an der Netzhaut verursachen. Ein anderer Anwendungsbereich ist die Überwachung der Sonden-Bestrahlungsstärke von blauem Licht, das bei der Behandlung von Neugeborenen gelbsucht eingesetzt wird.

## BESTELLSCHLÜSSEL

### Sonden mit SICRAM-Modul

**LP 471 PHOT:** Photometrische Sonde zur Messung der **BELEUCHTUNGSSTÄRKE** komplett mit SICRAM-Modul, Spektralempfindlichkeit in Übereinstimmung mit standardmäßiger, photopischer Sicht, Klasse B gemäß CIE n°69, Diffusor für Cosinuskorrektur. Messbereich: 0,10 lux...200·10<sup>3</sup> lux.

**LP 471 LUM 2:** Photometrische Sonde zur Messung der **LEUCHTDICHTE**, komplett mit SICRAM-Modul, Spektralempfindlichkeit in Übereinstimmung mit standardmäßiger, photopischer Sicht, Sichtwinkel 2°. Messbereich: 1,0 cd/m<sup>2</sup>...2.000·10<sup>3</sup> cd/m<sup>2</sup>.

**LP 471 PAR:** Quanten-radiometrische Sonde zur Messung des Photonenflusses im Chlorophyllbereich **PAR** (photosynthetisch aktive Strahlung 400 nm...700 nm), komplett mit SICRAM-Modul, Messung in  $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ , Diffusor für Cosinuskorrektur. Messbereich: 0,10  $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ...10·10<sup>3</sup>  $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ .

**LP 471 RAD:** Radiometrische Sonde zur Messung der **BESTRAHLUNGSSTÄRKE** im Spektralbereich 400 nm...1.050 nm, komplett mit SICRAM-Modul, Diffusor für Cosinuskorrektur. Messbereich: 1,0·10<sup>-3</sup> W/m<sup>2</sup>...2.000 W/m<sup>2</sup>.

**LP 471 UVA:** Radiometrische Sonde zur Messung der **BESTRAHLUNGSSTÄRKE** im UVA-Spektralbereich 315 nm...400 nm, Spitze 360 nm, komplett mit SICRAM-Modul, Quarzdiffusor für Cosinuskorrektur. Messbereich: 1,0·10<sup>-3</sup> W/m<sup>2</sup>...2.000 W/m<sup>2</sup>.

**LP 471 UVB:** Radiometrische Sonde zur Messung der **BESTRAHLUNGSSTÄRKE** im UVB-Spektralbereich 280 nm...315 nm, Spitze 305 nm...310 nm, komplett mit SICRAM-Modul, Quarzdiffusor für Cosinuskorrektur. Messbereich: 1,0·10<sup>-3</sup> W/m<sup>2</sup>...2.000 W/m<sup>2</sup>.

**LP 471 UVC:** Radiometrische Sonde zur Messung der **BESTRAHLUNGSSTÄRKE** im UVC-Spektralbereich 220 nm...280 nm, Spitze 260 nm, komplett mit SICRAM-Modul, Quarzdiffusor für Cosinuskorrektur. Messbereich: 1,0·10<sup>-3</sup> W/m<sup>2</sup>...2.000 W/m<sup>2</sup>.

**LP 471 BLUE:** Radiometrische Sonde zur Messung der **BESTRAHLUNGSSTÄRKE** ( $W/m^2$ ) im Spektralbereich von blauem Licht komplett mit SICRAM-Modul. Spektralbereich 380 nm...550 nm, Quarzdiffusor für Cosinuskorrektur. Messbereich: 1,0·10<sup>-3</sup>  $W_{eff}/m^2$ ...2.000  $W_{eff}/m^2$ .

**LP 471 P-A:** Kombinierte Sonde zur Messung der **BELEUCHTUNGSSTÄRKE** (lux), mit photopischer Standardempfindlichkeit, und zur Messung der **BESTRAHLUNGSSTÄRKE** ( $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ) im UVA-Spektralbereich (315 nm...400 nm, mit Spitze bei 360 nm). Beide Sensoren sind ausgestattet mit einem Diffusor zur Berichtigung nach dem Cosinus-Gesetz.

Messbereich Beleuchtungsstärke: 0,10 lux...200·10<sup>3</sup> lux.

Messbereich Bestrahlungsstärke: 1,0 mW/m<sup>2</sup>...2.000 W/m<sup>2</sup>.

Die Sonde liefert das Verhältnis von UVA-Bestrahlungsstärke und Beleuchtungsstärke in  $\mu\text{W}/\text{lumen}$  (ausschlaggebende Größe in Museen). Wird mit SICRAM-Modul und 2 m Kabel geliefert.

**LP 471 A-UVeff:** Kombinierte Sonde zur Messung der **EFFEKTIVEN GESAMTBESTRAHLUNGSSTÄRKE** ( $W/m^2$ ) gemäß der UV-Gewichtungskurve. Die beiden Sensoren werden benutzt, um die effektive Gesamtbestrahlungsstärke im Bereich 250 nm...400 nm zu messen. Beide Sensoren sind mit einem Diffusor zur Berichtigung nach dem Cosinus-Gesetz ausgestattet. Die Sonde gibt die effektive Gesamtbestrahlungsstärke ( $E_{eff}$ ), die effektive Bestrahlungsstärke im UV-CB-Bereich und die UVA-Bestrahlungsstärke wider. Messbereich effektive Gesamtbestrahlungsstärke: 0,010 W/m<sup>2</sup>... 20 W/m<sup>2</sup>. Messbereich Bestrahlungsstärke im UV-CB-Bereich: 0,010 W/m<sup>2</sup>...20 W/m<sup>2</sup>. Messbereich UVA-Bestrahlungsstärke: 0,1 W/m<sup>2</sup>...2.000 W/m<sup>2</sup>.

Wird mit SICRAM-Modul und 2 m Kabel geliefert.

**LP 471 Silicon-Pyra:** Pyranometer mit Silikonphotodiode zur Messung der globalen Sonnenstrahlung, Diffusor für Cosinuskorrektur. Spektralbereich: 400 nm...1.100 nm. Messbereich: 0 W/m<sup>2</sup>...2.000 W/m<sup>2</sup>. Festes Kabel 5 m lang, mit SICRAM-Modul.

**LP 471 PYRA 02...**, **LP PYRA 03...**, **LP PYRA 10...**

**LP BL:** Basis mit Nivellier Vorrichtung für alle oben beschriebenen Sonden (LP 471 LUM 2 und LP 471 PYRA... ausgeschlossen).

**LP BL3:** Einstellbare Wandhalterung für alle oben beschriebenen Sonden (LP 471 LUM 2 und LP 471 PYRA... ausgeschlossen).