



# robogonio

Schnell. Präzise. Hochflexibel.



opsira

[www.robogonio.de](http://www.robogonio.de)



# Ein System, sechs Vorteile

Was das robogonio kann.

- 1. Höchste Flexibilität**  
Goniophotometrie im Nah- und Fernfeld, verschiedene Detektorsysteme – in einem Gerät vereint.
- 2. Extrem schnelle Scans**  
Das Klasse-L-Photometer verkürzt die Messdauer. Das bedeutet zum Beispiel: Halbraum in etwa zwei Minuten.
- 3. Variable Größe**  
Das robogonio gibt es in zahlreichen Varianten (mit einer Traglast von 6 bis 1.000 Kilogramm), Sondermodelle sind jederzeit möglich. Unser offizieller Systempartner: die KUKA Roboter GmbH.
- 4. Maximale Präzision**  
Das robogonio bietet höchste Winkelwiederholgenauigkeiten von bis zu  $0,005^\circ$  sowie ein Photometer der höchsten Klasse (L).
- 5. Intuitive Bedienung**  
Das robogonio ist einfach in der Anwendung. Aufwändige und fehleranfällige Messungen mit Spiegelgoniophotometern sind passé.
- 6. Rundum-sorglos-Paket**  
Von der kompletten Planung der Anlage über die Kalibrierung bis zum kompetenten After-Sales-Support sind wir für Sie da.



## Optikdesign, Lichtlabor und Messsysteme

Der Dreiklang für perfektes Licht.

Seit rund 20 Jahren steht opsira für optische Systemtechnik vom Konzept bis zum serienreifen Prototyp. Ob kompetenter Entwicklungssupport, Messungen im eigenen Lichtlabor oder maßgeschneiderte Messsysteme für den Einsatz vor Ort, opsira bietet seinen Kunden einen Rundum-Service.

### Optikdesign

Unter Einsatz modernster und effizienter Simulations- und Messtechnik entwickeln die opsira-Ingenieure und -Techniker optische Systeme für ihre Kunden.

### Lichtlabor

Für Kunden, die ein externes Lichtlabor nutzen wollen, bietet opsira Dienstleistungen rund um das Messen von

Licht an. opsira misst optische Systeme präzise, schnell und kostengünstig.

### Messsysteme

Für Messlabore beim Kunden bietet opsira maßgeschneiderte optische Messsysteme, High-Tech-Produkte der Photo-, Spektr- und Goniophotometrie. Prüf- und Testsysteme für Entwicklung und schnelle Produktionskontrolle werden nach den Vorgaben der Kunden gebaut.

Das Highlight seit einigen Jahren: das Goniophotometer robogonio. In Zeiten immer kürzerer Produktzyklen ist eine schnelle und präzise Möglichkeit, Lichtquellen und Leuchten zu vermessen, extrem wichtig. Die Leuchtenentwicklung erfordert sehr früh hochwertige Messdaten, um realitätsnah und effizient zu entwickeln. Dafür steht das robogonio.

## Messungen mit dem robogonio im Überblick

Alles ist möglich.

- Mit sechs Achsen vereint das robogonio mehrere Goniophotometertypen in einem Gerät (DIN 5032-1, DIN EN 13032-1, CIE 121, CIE S 025). Vor allem Typ 1.1, 1.2 und 1.3 sind für das robogonio ein Kinderspiel. Hier steht der Detektor fest, während sich der Prüfling (Lichtquelle, Leuchte, Display, ...) um die vertikale und horizontale Achse dreht.
- Im Fernfeld misst das robogonio die Lichtverteilungskörper von Leuchten. Herkömmliche Fernfelddaten wie EULUMDAT oder IES werden direkt erstellt.
- Im Nahfeld erzeugt das robogonio Strahlendaten von Lichtquellen hochpräzise, je nach eingesetztem Detektor auch polychromatisch. Fernfelddaten lassen sich direkt aus den Strahlendaten errechnen.
- Winkelabhängige Leuchtdichtemessungen bilden beispielsweise die Basis für Blendbewertungen.
- Wird der Detektor auf den Roboterarm montiert, kann er jede gewünschte Geometrie – also auch Ebenen – abrastern. So ist eine schnelle Beurteilung der Lichtverteilung von Leuchten und Scheinwerfern möglich.
- Hat das robogonio den Detektor sozusagen in der Hand, umfährt es die Lichtquelle und fungiert so als Lichtstromintegrator zur Ermittlung des Gesamtlichtstroms.



## Sicherheit & Innovation unter hohem Termindruck

Das robogonio für Automotive.

Im Automotive-Bereich zählen in der Lichtmessung vorrangig zwei Aspekte: Belastbare Ergebnisse werden extrem schnell benötigt. Und Messungen müssen in feinsten Winkelauflösungen durchführbar sein, um normenkonform zu prüfen.

Das robogonio bedient beide Bedürfnisse auf ideale Weise. Das extrem schnelle Photometer verkürzt klassische goniometrische Messungen im HV-System (ECE, SAE) auf wenige Minuten. Zudem gestattet das robogonio Winkelauflösungen von  $0,01^\circ$ . Die Einhaltung der Hell-Dunkel-Grenze lässt sich so präzise kontrollieren.

Doch das ist nicht alles: Durch seine Flexibilität im Raum kann das robogonio um verschiedene Drehpunkte herum unterschiedliche Scheinwerferfunktionen wie

Volllicht, Ablendlicht oder Fahrrichtungsanzeiger in einem Messvorgang abfahren. Dazu steuert das robogonio über optionale Montageadapter den Scheinwerfer entweder über die integrierten Stromversorgungen, BUS-Signale oder Multiplexer direkt an. Sämtliche Messpunkte gemäß ECE und SAE fährt das System vollautomatisch ab.

Übrigens

Für die Vermessung von langgestreckten Lichtleitern lässt sich das robogonio mit einer hochauflösenden Kamera ausstatten. Anstelle aufwändiger Messungen in Einzelabschnitten fährt das robogonio den Lichtleiter ab und liefert auf komfortablem Weg hochpräzise Ergebnisse zur Leuchtdichteverteilung.

## Schnellere F&E-Zyklen, EULUMDAT & IES im Blick

Das robogonio für Leuchtenhersteller.

Immer neue Leuchtenvarianten auf den Markt bringen, Lichtplanern einfach Fernfelddaten (IES, EULUMDAT) zur Verfügung stellen und schnell die notwendigen LED-Daten generieren. Mit dem robogonio steht dafür eine Messlösung zur Verfügung, die sämtliche Anforderungen erfüllt.

Zunächst läuft die Leuchte in Gebrauchslage warm; das robogonio liefert dabei die Hochlaufkurve (DIN EN 13032-4). Anschließend lässt sich die Lichtstärke im Raum über jeden beliebigen Winkel im C-Ebenen-System vermessen, da das robogonio die Leuchte völlig frei im Raum bewegen kann.

Mit dem optionalen Spektrometer sind auch color-over-angle-Messungen durchführbar. So können Optikdesigner feststellen, wie sich die Farbe in bestimmten Winkeln verändert und ob ungewünschte Farbeffekte auftreten. Ein weiteres wichtiges Thema ist die Messung des Gesamtlichtstroms in Bezug auf die aufgenommene elektrische Leistung. Lichtstromeffizienz in Lumen/Watt sowie Energieeffizienzklassen können direkt ermittelt werden.

Übrigens

Das robogonio unterstützt auch bei der Blendbewertung von Leuchten.



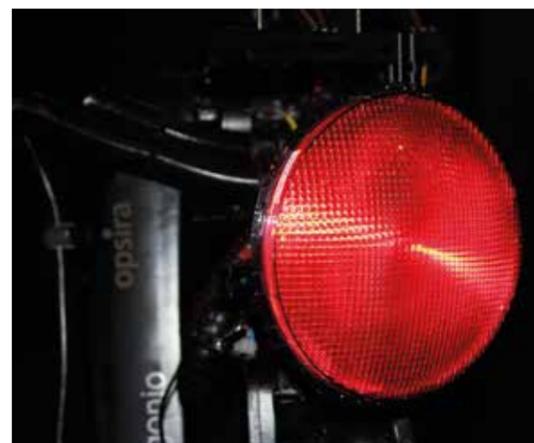
## Licht auf den Punkt, zuverlässig und präzise

Das robogonio für Signalleuchten-Hersteller.

Bei der Vermessung von Straßenverkehrssignalgebern, Bahnsignalen, Befeuerungsleuchten oder Signalsäulen für die Fertigung ist die Lichtstärkeverteilung zentral. Bei einigen Anwendungen besteht zudem die Herausforderung, dass sowohl das vordere als auch das hintere Lichtaustrittsfenster exakt die gewünschte Lichtmenge abstrahlen müssen. Hier punktet das robogonio durch seine Flexibilität, da es über beliebige Drehpunkte im Raum die Lichtstärkeverteilung in beide Richtungen vermessen kann. Normenrelevante Prüfbereiche, wie zum Beispiel nach ICAO, FAA und DIN EN 12368, fährt das robogonio vollautomatisch ab.

Übrigens

Für schnelles und effizientes Arbeiten sind nutzerdefinierte Messabläufe in das robogonio ebenso integrierbar wie die zahlreichen Updates von Normen.



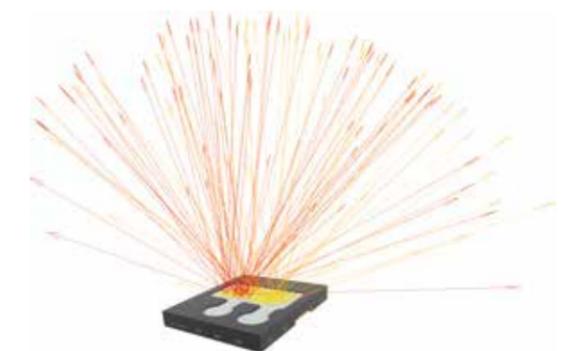
## Lichttechnische Systeme realitätsnah simulieren

Das robogonio für die Optik-Entwicklung.

Licht lässt sich nicht über einen Kamm scheren – dieses Dilemma kennen viele Optikdesigner in der Vorentwicklung. Gleichzeitig werden die Systeme immer kleiner, Stichwort LEDs. Wer zuverlässige Strahlendaten für die Optiks simulation braucht, gerät mit herkömmlichen Lösungen an seine Grenzen. Das robogonio vermisst Lichtquellen mit einer hochauflösenden Leuchtdichtemesskamera aus 10.000 verschiedenen Richtungen. Daraus ergeben sich zuverlässige Nahfeldstrahlendaten für den Einsatz in allen gängigen Optiks simulationsumgebungen.

Übrigens

Das robogonio ist das einzige Goniophotometer am Markt, das echte Fernfeld- und Nahfeldmessungen in einem Gerät beherrscht. Damit begleitet das robogonio Entwickler und Hersteller von der Idee über die Entwicklung bis zum fertigen Produkt.



# Evolutionär

Für jede Aufgabe die passende Größe.

Das robogonio gibt es in vielen Varianten für verschiedene Traglasten je nach Anwendung und Räumlichkeit.

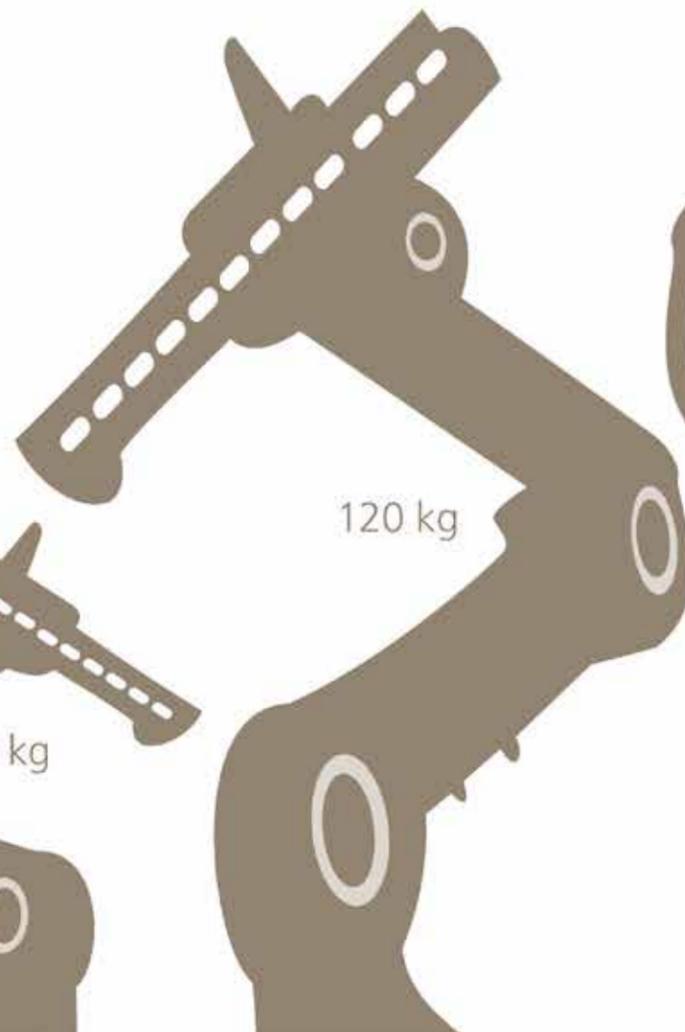
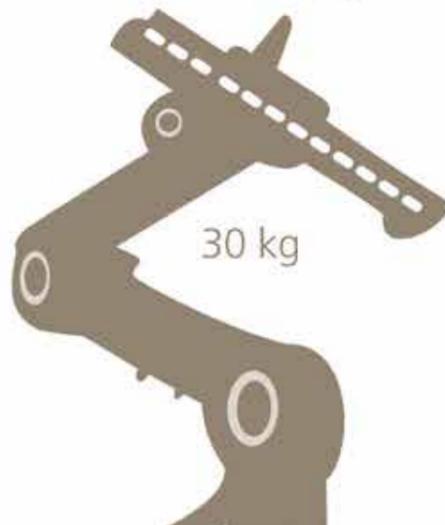
Die kleinen Modelle sind auf die Vermessung des Lichtverteilungskörpers von Leuchten und LED-Platinen ebenso ausgelegt wie auf das Abrastern von Beleuchtungsstärkeverteilungen.

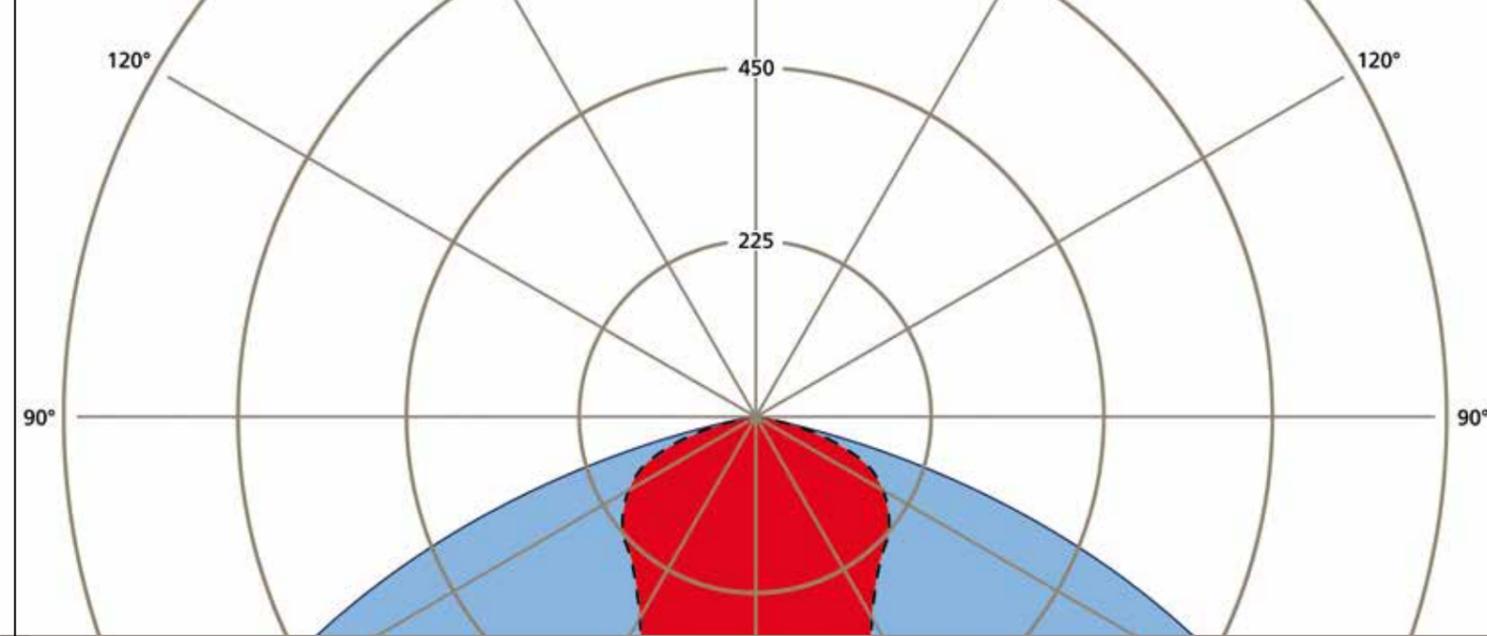
Die größeren Modelle eignen sich für Systeme wie Straßenleuchten, Bühnenleuchten und Kfz-Scheinwerfer.

Weitere große Vorteile des robogonio: Er kann fast überall eingesetzt werden. Er ist einfach und selbsterklärend zu bedienen. Er braucht kein spezialisiertes Personal.

Übrigens

Nach oben ist fast keine Grenze gesetzt. Traglasten bis 1.000 Kilogramm sind realisierbar. Unser erfahrener Partner in der Robotik: die KUKA Roboter GmbH.





## Für jeden Fall das richtige Modell

Das robogonio im Überblick.

Typ	mrg-6	mrg-10	mrg-12	mrg-16	mrg-22
Maximaltraglast* [kg]	6	10	12	16	22
Gewicht [kg]	52	54	270	260	260
Arbeitsraumradius [mm] ca.	900	1.100	1.810	1.610	1.610
Positionswiederholgenauigkeit** [mm]	±0,03	±0,03	±0,04	±0,05	±0,05
Höchste Messauflösung [°]	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Winkelwiederholgenauigkeit [°] [von bis zu]	±0,005	±0,005	±0,005	±0,005	±0,005

Typ	mrg-30	mrg-60	mrg-120	mrg-240	mrg-500
Maximaltraglast* [kg]	30	60	120	240	500
Gewicht [kg]	665	665	1.049	1.104	2.385
Arbeitsraumradius [mm] ca.	2.030	2.030	2.500	2.500	2.826
Positionswiederholgenauigkeit [mm]	±0,06	±0,06	±0,06	±0,06	±0,08
Höchste Messauflösung [°]	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Winkelwiederholgenauigkeit [°] [von bis zu]	±0,005	±0,005	±0,006	±0,006	±0,03

Detektorhalterungen	Wand-, Boden-, Decken- oder Schienenmontage
Messdaten	Je nach Konfiguration: Lichtstärkeverteilungskörper (LVK), Lichtstrom, farbmétrische Daten (COA), Leuchtdichte, Blendbewertung, Strahlendaten, etc.
Stromversorgungen	Eine Vielzahl von hochwertigen DC- und AC-Laborstromversorgungen sind mit dem robogonio lieferbar und können direkt aus der Software kontrolliert werden.

\*Prüflinge mit hohen Massenträgheitsmomenten (z. B. sehr lange Prüflinge) können zur Verringerung der Traglast führen.

\*\*Bei den Angaben für mrg-12 und mrg-22 handelte es sich bei Drucklegung der Broschüre noch um vorläufige Werte.

## Nach Ihren Anforderungen konfiguriert

Detektoren & Co.

opsira-Detektoren bieten bewährte Qualität und jede Menge Messmöglichkeiten. Vom klassischen Lichtverteilungskörper bis zu hochpräzisen Strahlendaten – konfi-

gurieren Sie das robogonio nach Ihren Anforderungen. Folgende Konfigurationen sind lieferbar, können kombiniert oder leicht nachgerüstet werden.

Konfiguration und Erweiterungspakete

	Konfiguration	Detektoren/Systeme
-f	Goniophotometer (Fernfeld)	Photometer frc'3
-l	Goniophotometer (Fernfeld)	High-End-Photometer (Klasse L) frc'-f-l
-spr	Goniospektrometriometer	Spektrometriometer spr'3
-spc	Goniospektrometer	Spektrometer spec'3
-si	Nahfeldgoniophotometer (Nahfeld, Fernfeld, Strahlendaten)	Leuchtdichtemesskamera luca Photometer frc'3
-sic	Strahlendatengoniophotometer (Nahfeld, Fernfeld, Strahlendaten, polychromatisch)	Leuchtdichte- und Farbmesskamera luca'color und Spektrometriometer spr'3
-rr	Goniophotometersystem zur Messung der Retroreflexion	High-End-Photometer (Klasse L) frc'-f-l Projektor

Zusatzoptionen

lmg	Leistungsmessgeräte
kl	Klimasensoren
tes	Temperatursensoren



## Schaltschrank und Multiplexer

Integration par excellence.

Mit dem robogonio erhalten Sie ein Rundum-sorglos-Paket. Wir planen und konfigurieren die Integration des robogonio in Ihr Messlabor nach den jeweiligen Anforderungen. Integrierte Stromversorgungen, Leistungsmessgeräte, Multiplexer, elektrifizierte Montageadapter oder Thermosensorik zählen zum umfangreichen Zubehör. Ist das robogonio vor Ort von opsira installiert und getestet, können Sie sofort loslegen.

### Schaltschrank

- Hauptschaltermodul mit Not-Aus und Freigabefunktion
- Switch Panel zur einfachen Verbindung der Prüflinge mit den Versorgungen und der elektrischen Messtechnik (in Verbindung mit einem Montageadapter)
- Schublade zur Aufbewahrung von Messzubehör
- Stromversorgungen (DC)
- Stromversorgungen (AC)

- robogonio-Steuerung (integriert bei den mrg-6- und mrg-10-Typen)
- Steuer-PC (19"-Industrie-PC)

Der Multiplexer ermöglicht es nicht nur, verschiedene Kanäle anzusteuern. Auch Messungen von Parametern mit unterschiedlichen Anforderungen in Bezug auf Strom, Spannung und Leistung werden mit nur einer Laborstromversorgung und einem Leistungsmessgerät durchgeführt.

### Multiplexer

- 1-auf-4-Multiplexer zum automatisierten Umschalten von Versorgung und Prüfkanälen über Leistungselektronik, kaskadierbar
- Integration in den robogonio-Montageadapter
- Schalten der Versorgungs- und Messleitungen
- Ansteuerung über die Goniosoftware
- Option vor allem für Automotive-Anwendungen

## Montageadapter und Thermosensorik

Anbindung und Messung leicht gemacht.

Damit sich jede Art von Prüfling, egal ob langgestreckter Lichtleiter, Signalleuchte oder LED, einfach mit dem robogonio verbinden und direkt testen lässt, kann optional ein Montageadapter zugekauft und somit Teil unseres Systems werden. Er ist intuitiv bedienbar und bietet eine integrierte Stromversorgung, die weitere Anschlüsse oder Kabel nahezu überflüssig macht.

### Montageadapter

- Nutensystem zur einfachen Montage der Prüflinge
- 230-Volt-Versorgung mit Schutzkontakt
- Bananenbuchsen mit Schutzleiter
- SUB-D, 9-polig (D-SUB 9F bzw. D-SUB 9S)
- RJ45-Buchse, UAE 8(8)

Informationen zu Temperaturen sind bei der Vermessung von LED-Systemen enorm wichtig. Dabei stellen sich Fragen wie: Wie heiß wird die LED während des Betriebs? Wie verändert sich die Leistung? Welche Maximaltemperaturen werden erreicht? Die Thermosensorik ermittelt diese Werte, unsere Software loggt sie mit.

### Thermosensorik

- Temperatursensorik zur Messung und Protokollierung der Temperatur an bis zu 10 Messstellen (Thermoelement-Eingang J, K, T, E, R, S, B, N, C, L, M, L DIN 43710)
- Integration in den robogonio-Montageadapter (Goniometer-Tisch)
- Auslesen der Temperaturmessstellen mit der Goniophotometersoftware



## Photometer und Hilfsphotometer

Flexibel und leistungsstark. frc'3.

Mit dem Photometer/Radiometer frc'3 können je nach Konfiguration Licht- und Strahlungsquellen von Ultraviolett bis Infrarot schnell und effizient gemessen werden.

Ist der frc'3 mit optionalem Filterrad ausgestattet, sind radiometrische und photometrische Filterungen in ei-

nem Gehäuse möglich. Neben breitbandigen radiometrischen Filtern oder einer  $V(\lambda)$ -Filterung lassen sich weitere spektrale Anpassungen realisieren. Das kleinere Hilfsphotometer frc'3-h ist ortsfest an den Prüflingen montierbar und dreht mit. Es liefert während der Hochlaufzeit und während des Messablaufs Messwerte gemäß DIN EN 13032-4.

Typische Bandbreite (Photometer)	360–830	nm
Messbereiche	4	
Dynamik	100 mLux < E < 1 MLux bzw. 10 cd < I < 100 Mcd	
Sensor	integraler Sensor	
Filterradpositionen (optional)	4	
Messwerte pro Sekunde	0,8	
Linearität	> 99,7	%
Spektrale Anpassung $f_1$	< 4	%
Diffusoroption	opakes Quarzglas	
cos-getreue Bewertung $f_2$ (mit Diffusor)	< 0,5	%
Geräteklasse (DIN 5032, T7)	A	
Maße (Durchmesser, Höhe)	Ø 68, Höhe 60	mm
Gewicht	400	g



## Das High-End-Photometer

Höchste Präzision. Schnelle Scans. frc-f-l.

Das Topmodell unter den opsira-Photometern, das frc-f-l, scannt Lichtverteilungskörper sehr schnell und mit hervorragender Genauigkeit. Es erfüllt die höchste Photometerklasse L und nimmt photometrische Mess-

werte im Kilohertzbereich auf. Der thermostatisierte Messkopf garantiert reproduzierbare und verlässliche Messergebnisse.

Typische Bandbreite (Photometer)	360–830	nm
Messbereiche	13 (Autorange-Funktion)	
Dynamik	10 $\mu$ Lux < E < 10 kLux bzw. 1 mcd < I < 1 Mcd	
Sensor	integraler Sensor	
Messwerte pro Sekunde	max. 125.000	
Linearität	> 99,9	%
Spektrale Anpassung $f_1$	< 1,5	%
Diffusoroption	opakes Quarzglas	
cos-getreue Bewertung $f_2$ (mit Diffusor)	< 0,5	%
Geräteklasse (DIN 5032, T7)	L	



## Das Spektrometer

Schnell und umfassend. spec'3.

Das Spektrometer spec'3 ermöglicht die Messung von spektralen Verteilungen von UV bis NIR. Farbmetrische Größen werden im sichtbaren Spektralbereich gemäß CIE direkt geliefert. In Kombination mit dem

robogonio lässt sich das winkelabhängige Farbverhalten (color over angle) von Lichtquellen oder Leuchten schnell und einfach messen.

Spektralverteilung*	$S(\lambda)$
Farbkoordinaten*	$x, y / u', v' / L^*a^*b^*$
Farbtemperatur*	$T, T_n [K]$
Farbwiedergabeindizes*	$R_1-R_8, R_a, R_9-R_{14}, R_{15}$ (CIE 13.2, DIN 6169), $R_f$ und $R_g$ (IES-TM30-15)
Farbsättigung*	$S [\%]$
Buttonwinkel*	$h [^\circ]$
Dominante Wellenlänge*	$\lambda_d$
Transmissionsgrad	$T(\lambda) [\%]$ (gerichtet, diffus)
Reflektionsgrad	$R(\lambda) [\%]$ (gerichtet, diffus)
Wellenlängenbereiche	beliebige Bereiche von 180 nm bis 2.500 nm möglich
Pixelanzahl des Detektors	ca. 2.048
AD-Wandler	16 Bit/1 MHz
Wellenlängenauflösung	0,03 nm bis 10 nm FWHM
Messdynamik	$2 \times 10^8$ (System), 1.300:1 (Einzelmessung)
Linearität	> 99,8 %
Streulichtunterdrückung	0,05 % @ 600 nm/0,10 % @ 435 nm
Integrationszeiten	1 ms bis 65 s

\*Diese Werte gelten auch für das Spektroradiometer spr'3 auf der gegenüberliegenden Seite.



## Das Spektroradiometer

Komplettlösung für Licht und Farbe. spr'3.

Das Spektroradiometer spr'3 liefert die Licht- oder Strahlstärken sowie die absoluten Spektralverteilungen und macht somit das robogonio zu einer Komplettlösung für Licht und Farbe.

Übrigens

Das Spektroradiometer spr'3 lässt sich auch stand-alone zur Messung von Beleuchtungsstärken, Farbtemperaturen oder Farbwiedergabewerten einsetzen.

Bandbreite	360–830 (andere Bereiche möglich)	nm
Wellenlängenauflösung	0,03 nm–10 nm FWHM	nm
Integrationszeit	1–20.000	ms
Messdynamik (Spektrometer)	$2 \cdot 10^8$ ; 1.300:1 (Einzelmessung)	
Linearität (Spektrometer)	> 99,92	%
Streulicht (Spektrometer)	0,05 % @ 600 nm, 0,1 % @ 435 nm	
Detektor (Spektrometer)	Si CCD Array	
Messbereiche (Radiometer)	4	
Sensor (Radiometer)	integraler Siliziumsensor	
Linearität (Radiometer)	> 99,7	%
Spektrale Anpassung	unbedeutend aufgrund spektraler Korrektur	
Diffusoroption	opakes Quarzglas	
cos-getreue Bewertung $f_2$ (mit Diffusor)	< 0,5	%
Geräteklasse (DIN 5032, T7)	A	
Maße (BxTxH)	125 x 85 x 125	mm
Gewicht	1,3	kg



## Die Leuchtdichtemesskamera

Hohe Dynamik und Flexibilität. luca.

Die ortsauflösende Leuchtdichtemesskamera luca misst die Leuchtdichteverteilung auf kleinen Lichtquellen oder auf großen Leuchten. Dank der hohen Dynamik von rund sechs Dekaden misst luca sowohl Objekte mit geringer Leuchtdichte (wenige  $\text{cd/m}^2$ ) als auch star-

ke Lichtquellen wie Hochdruckentladungsstrahler unkompliziert und schnell. Je nach Anforderung werden die Kameras gekühlt und mit Präzisionsobjektiven von LINOS/Rodenstock geliefert. Sie arbeiten im 12-Bit- oder im 18-Bit-Modus (software-unterstützt).

Messbereich	200 $\text{mcd/m}^2$ –1,2 $\text{Mcd/m}^2$
Integrationszeit	0,1 ms–2 s (gekühlt bis 10 s)
Binning Mode	1- bis 2-fach
Digitalisierungstiefe	12 Bit
Messdynamik	63 dB (gekühlt bis 66 dB)
Fotometrische Anpassung	$V(\lambda)$ , $f_1 < 4 \%$
Linearitätsfehler	$f_3 < 0,6 \%$
Messunsicherheit Leuchtdichte	4 % @ 3.200 K
Wiederholgenauigkeit Leuchtdichte	< 0,6 %



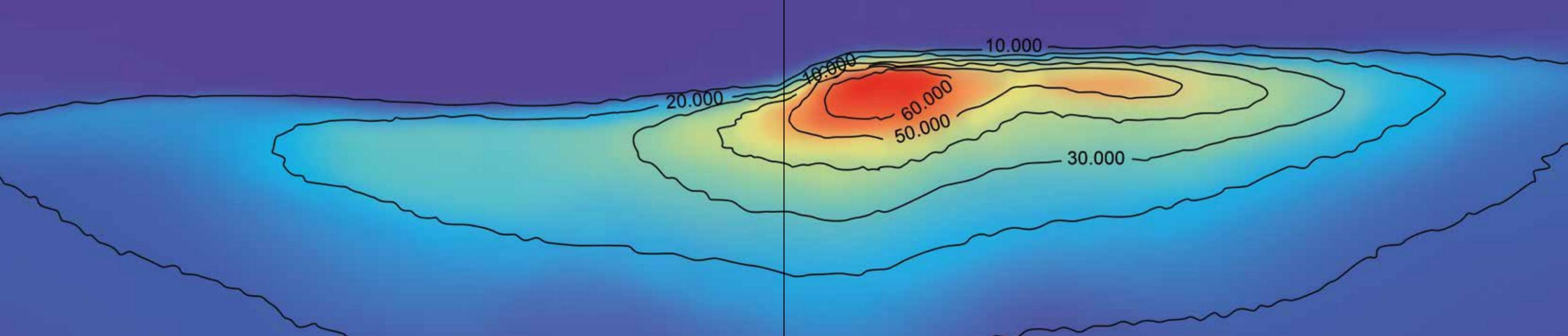
## Die Farbmesskamera

Leuchtdichte und Farbverteilung. luca'color.

Die Leuchtdichte- und Farbmesskamera luca'color misst neben der Leuchtdichte die orts aufgelöste Farbverteilung – allerdings nicht punktuell wie ein Standardcolorimeter, sondern flächig und in einem Schuss. luca'color

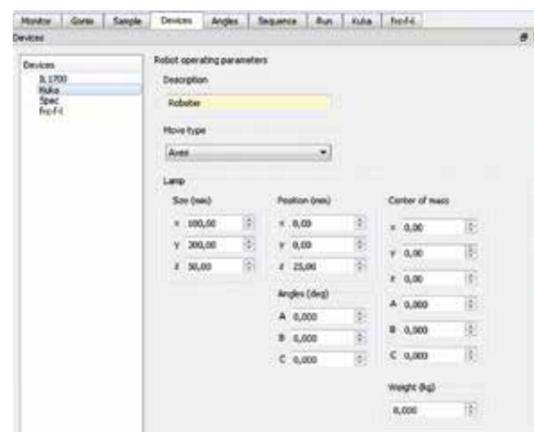
verfügt über ein integriertes Filterrad mit zehn Positionen und ermöglicht eine direkte Messung von Farbwerten nach CIE.

Messbereich	200 $\text{mcd/m}^2$ –1,2 $\text{Mcd/m}^2$
Integrationszeit	0,1 ms–2 s (gekühlt bis 10s)
Binning Mode	1- bis 2-fach
Digitalisierungstiefe	12 Bit
Messdynamik	63 dB (gekühlt bis 66 dB)
Anzahl der Filter	bis zu 10 Filterpositionen sind verfügbar
Fotometrische Anpassung	$V(\lambda)$ , $f_1 < 4 \%$
Farbmessung	Tristimulus-Anpassung, $X(\lambda) f_1 < 7 \%$ , $Z(\lambda) f_1 < 7 \%$
Linearitätsfehler	$f_3 < 0,6 \%$
Messunsicherheit Leuchtdichte	4 % @ 3.200 K
Messunsicherheit x, y, CIE 1931	@ 3.200 K +/- 0,004
Wiederholgenauigkeit Leuchtdichte	< 0,6 %
Wiederholgenauigkeit x, y, CIE 1931	+/- 0,0004



## Software- und Reportingfunktionen.

- Alle opsira-Goniophotometeranwendungen und sämtliche Komponenten lassen sich über die Software gonio direkt bedienen.
- Die Software unterstützt Messungen in verschiedenen Koordinatensystemen. Dazu zählen C-Ebenen, B-Ebenen sowie kartesische Koordinaten (Abrastern).
- In XML konfiguriert, können vordefinierte Messungen ebenso abgerufen wie benutzerdefinierte Abläufe eingerichtet werden.
- Auf Wunsch kann vor der eigentlichen Messung diese simuliert und visualisiert werden.
- Die Messergebnisse liefert die Software gonio als Rohdaten, beispielsweise im CSV-Format, oder in Reports als PDF-Datei.
- Die Lichtverteilung lässt sich im IES- und EULUMDAT-Dateiformat exportieren.



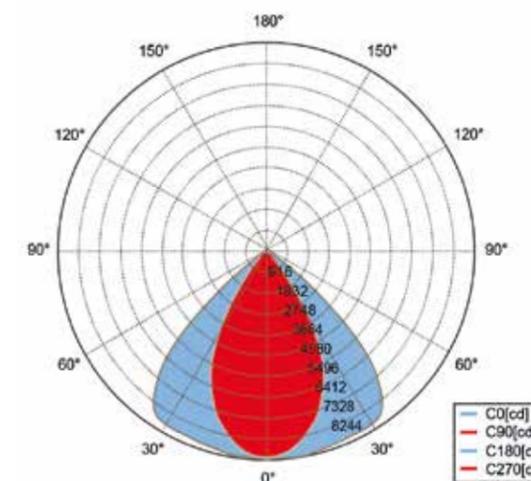
Jedes Gerät, ob Goniophotometer, Detektorsystem oder Hilfssensorik, wird über separate Einstellmenüs einfach konfiguriert.



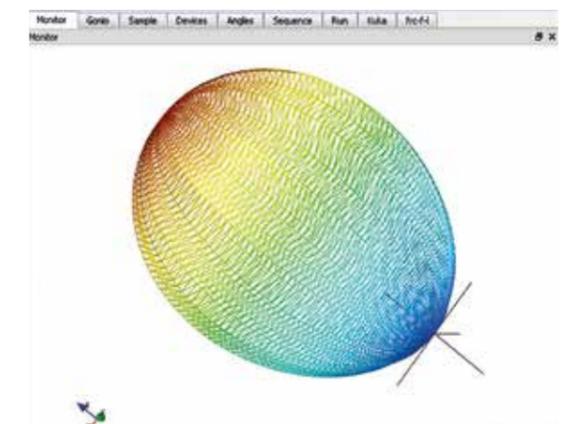
Die Software liefert beliebig konfigurierbare Großanzeigen für jede Messgröße.

## LVK Polar

Die grafische Darstellung der Lichtstärkeverteilungskurve mit den wichtigsten Daten für die Lichtplanung ist individuell und nutzerdefiniert konfigurierbar. Daraus abgeleitete Templates können abgespeichert und jederzeit abgerufen werden, sodass Sie stets mit gleichen Grafiken arbeiten.



Unsere Auswertesoftware liefert Daten, wie unsere Kunden sie brauchen.



Die Lichtstärke- oder Beleuchtungsstärkeverteilungen lassen sich in verschiedenen Auswertegrafiken visualisieren. Je nach Anwendung werden spezifische Testreports direkt im PDF-Format erzeugt.

Übrigens

Natürlich schafft die robogonio-Software auch Sicherheit. Die implementierte Kollisionskontrolle sorgt dafür, dass die Interaktion zwischen Prüfling, Raum und dem robogonio reibungslos funktioniert.

# Zubehör in allen Facetten

Optionen für jeden Bedarf.

## Elektrik und Mechanik.

Der Hauptschaltschrank ist 600 mm breit, 1.800 mm hoch und 810 mm tief. Steuerschränke für robogonio  $\leq 10$  kg werden in den Hauptschrank integriert. Der Steuerschrank hat in diesem Fall die Maße: B483 mm x H271 mm x T460 mm. Für robogonio  $> 10$  kg Traglast hat unser Steuerschrank folgende Maße: B792 mm x H960 mm x T558 mm und wird separat aufgestellt.

Sicherheitskomponenten wie zum Beispiel Sicherheitslaserscanner werden je nach Bedarf angeboten. Empfehlenswert sind Kreuzlasermodule zum einfachen Einrichten.

## Mechanik und Optionen

Eine Verfahrbahn für Detektoren und robogonio erweitert und erleichtert die Nutzung der Geräte. Um eine kamerabasierte (luca) Messung der Beleuchtungsstärkeverteilung zu erzielen, bietet sich eine Weißwand an (in verschiedenen Größen, fest-,

schwenk- oder ausfahrbar), die als Projektionsfläche genutzt werden kann. Je nach Einsatz der Detektoren kann ein Stativ, eine Wand- oder Deckenmontageeinheit angebracht werden. Für die ergonomische Anpassung des Arbeitsplatzes werden Aufbaugestelle in verschiedenen Größen zur idealen Positionierung des robogonio angeboten. Streulichttuben zur Verringerung des Streulichteinflusses sind sehr zu empfehlen.



## Laborstromversorgungen.

DC – Hohe Auflösung und Genauigkeit	Spannung	Strom	Leistung
OTS-LSV-DC-300	0–20 V	0–5 A	100 W
OTS-LSV-DC-301	0–32 V	0–3 A	96 W
OTS-LSV-DC-302	0–72 V	0–1,2 A	86 W
Weitere Modelle bis:	0–60 V	0–2,5 A	150 W

### DC – 3 Kanal

OTS-LSV-DC-310	0–30/30/5 V	0–3 A	195 W
OTS-LSV-DC-311	0–30/30/5 V	0–3 A	195 W
OTS-LSV-DC-312	0–30/30/5 V	0–6/3 A	375 W
OTS-LSV-DC-313	0–60/60/5 V	0–3 A	375 W

### DC – Konstantspannungs-, Konstantstrom- und Konstantleistungsversorgungen (Autorange)

OTS-LSV-DC-320	0–80 V	0–60 A	1.200 W
OTS-LSV-DC-321	0–80 V	0–60 A	1.200 W
OTS-LSV-DC-322	0–150 V	0–30 A	1.200 W
Weitere Modelle bis:	0–160 V	0–120 A	6.000 W

### DC – High-Performance-Konstantspannungs- und Konstantstromversorgungen (Autorange)

OTS-LSV-DC-330	0–60 V	0–5 A	100 W
OTS-LSV-DC-331	0–60 V	0–10 A	200 W
OTS-LSV-DC-332	0–60 V	0–15 A	360 W
Weitere Modelle bis:	0–150 V	0–10 A	600 W

### AC – Linearspannungsversorgungen

OTS-LSV-AC-040	0–150/300 V	3/1,5 A	300 W
OTS-LSV-AC-030	0–150/300 V	6/3 A	750 W
OTS-LSV-AC-020	0–150/300 V	12/6 A	1.500 W
OTS-LSV-AC-010	0–150/300 V	24/12 A	3.000 W

# Planung & Sicherheit im Detail

Wir haben alles im Blick.

## Planung von A bis Z.

opsira steht dafür, seine Kunden partnerschaftlich zu beraten und zu begleiten. Im Gegensatz zu reinen Produktlieferanten übergeben wir Ihnen Ihr System schlüsselfertig und passgenau. Wir sehen uns vor Ort die Gegebenheiten an, erstellen eine 3D-CAD-Planung und liefern das robogonio dann bei Ihnen an. Das System wird von uns aufgebaut, eingerichtet und kalibriert.

### Übrigens

Die Leuchtausrichtung im Betrieb ist über Kreuzlasermodule schnell und intuitiv erledigt. Danach hält das robogonio den Drehpunkt im Raum hochgenau fest.



## Sichere Arbeitsumgebung mit dem robogonio.

Selbstverständlich legen wir auf das Thema Sicherheit größten Wert. Die Richtlinien zum Betreiben eines robogonio entsprechen 1:1 den Vorgaben für konventionelle Goniophotometer. Sie sind durch die Norm EN ISO 12100 (Sicherheit von Maschinen) beziehungsweise das Produktsicherheitsgesetz festgelegt.

opsira liefert das robogonio mit CE-Einbauerklärung oder unterstützt Sie dabei, diese Norm umzusetzen. Auf Wunsch stellen wir eine EG-Konformitätserklärung für Ihre Installation aus.

## Spezifikationen EG-Konformitätserklärung (CE-Zertifikat)

Risikobeurteilung nach Maschinenrichtlinie

Erstellung des Sicherheitskonzepts

Verifikation des erreichten Performance-Levels

Verifikation der Betriebsanleitung

Erstellen von Prüflisten

Sicherheitstechnische Prüfung der Anlage

Abschlussbericht

Ausstellung der EG-Konformitätserklärung

# Kalibrierung, Schulung, Support

Wir sind für Sie da.

Kalibrierung und After-Sales-Support – was immer Sie brauchen.

Die Ersteinrichtung des robogonio führen wir vor Ort im Zuge der Installation und Inbetriebnahme des Systems durch. Unsere Servicepakete sorgen auch danach für dauerhaft hohe Zuverlässigkeit. Die typische Wartung findet auf Wunsch einmal im Jahr statt und umfasst unter anderem:

- die Überprüfung der Ausrichtung der kompletten Anlage,
- die Überprüfung der Winkelgenauigkeit des Goniophotometers,
- die Kalibrierung des Photometers sowie
- die Überprüfung der Sicherheit der Anlage.

Ist Ihre Lichtmessstrecke mit einer Leuchtdichtemesskamera oder einem Spektralmesssystem ausgestattet, schicken Sie diese vor dem Wartungstermin zu opsira. Diese Komponenten werden dann im opsira-Kalibrierlabor kalibriert und im Zuge der Wartung direkt wieder in Ihr System integriert. Auf diese Weise halten wir die Ausfallzeit auf wenige Tage begrenzt.

Ist eine TÜV-Kalibrierung erforderlich oder gewünscht, führen wir diese gemäß neuester Anforderungen auch nach GTB durch.

Übrigens

Das robogonio basiert auf einem multifunktionalen und modularen Gerätekonzept. Sollen zu einem späteren Zeitpunkt weitere Funktionen, wie die Nahfeldgoniophotometrie zur Erzeugung von Strahlendaten, ergänzt werden, ist dies problemlos möglich.



Ob vor Ort oder im opsira-Lichtlabor – Trainings für jeden Bedarf.

Für effizientes und schnelles Arbeiten am robogonio bieten wir mehrere Trainingsmodule an. Es besteht zum einen die Möglichkeit, Ihr Team vor Auslieferung des robogonio bei uns im Haus auf der opsira-Demoanlage zu schulen. Zum anderen haben wir ein Basistraining bei Ihnen vor Ort im Portfolio, das nach dem Aufbau des robogonio stattfindet. Beide Varianten zielen darauf ab, alle Mitarbeiter in grundlegenden Themen wie goniophotometrische Messungen, die Messung von Lichtverteilungskörpern und/oder Strahlendaten, die Bedienung der Software sowie die Auswertung der Ergebnisse zu schulen.

Das Advanced-Training baut auf dem Basismodul auf und findet vier bis acht Wochen danach statt. Hier arbeiten wir an allen offenen Fragen, die im Rahmen der ersten Messungen aufgetreten sind, und führen Anwender weiter in die Möglichkeiten des robogonio ein.

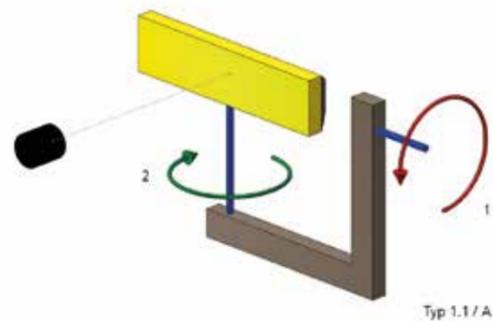
Übrigens

Wir bieten auch Basistrainings in den Bereichen allgemeine Photometrie, Farbmimetrik und Lichtmesstechnik an.



# Goniophotometrie

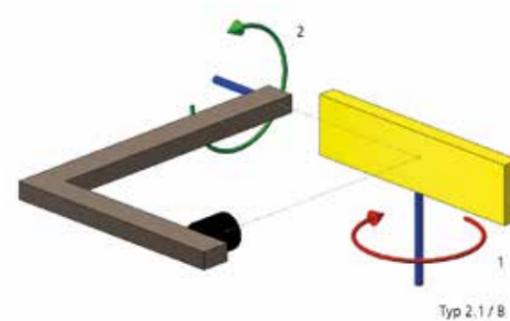
Alt und neu.



Konventionell: Goniophotometer Typ 1.1, A-Ebenen



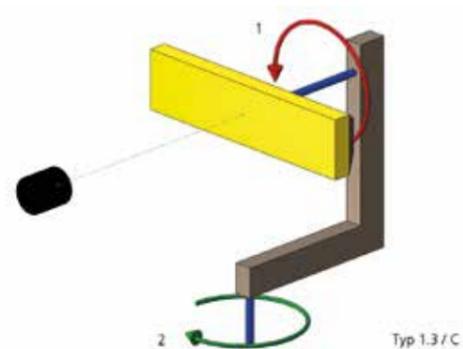
robogonio: Goniophotometer Typ 1.1, A-Ebenen



Konventionell: Goniophotometer Typ 2.1, A- oder C-Ebenen



robogonio: Goniophotometer Typ 2.1



Konventionell: Goniophotometer Typ 1.3, C-Ebenen



robogonio: Goniophotometer Typ 1.3, C-Ebenen

## Mehr Flexibilität für Ihre Messungen

Für alle Goniophotometertypen bewegt das robogonio die Leuchte genau so, wie es mit konventionellen Goniophotometern üblich ist. Durch seine Flexibilität im Raum sind allerdings Länge und Breite des Prüflings völlig frei wählbar, ebenso wie der Drehpunkt im Raum. Damit eröffnet das System neue Messmöglichkeiten, das Abrastern von Geometrien oder langgestreckten Lichtleitern inklusive.



robogonio: Abrastern einer Geometrie im Raum



opsira GmbH

Leibnizstraße 20

88250 Weingarten

Deutschland

robogonio@opsira.de

Telefon +49 751 561 890

Telefax +49 751 561 899

© opsira GmbH, Germany

D-V00293616

**opsira**

[www.opsira.de](http://www.opsira.de)

