



Produktübersicht Licht-/Strahlungssensoren



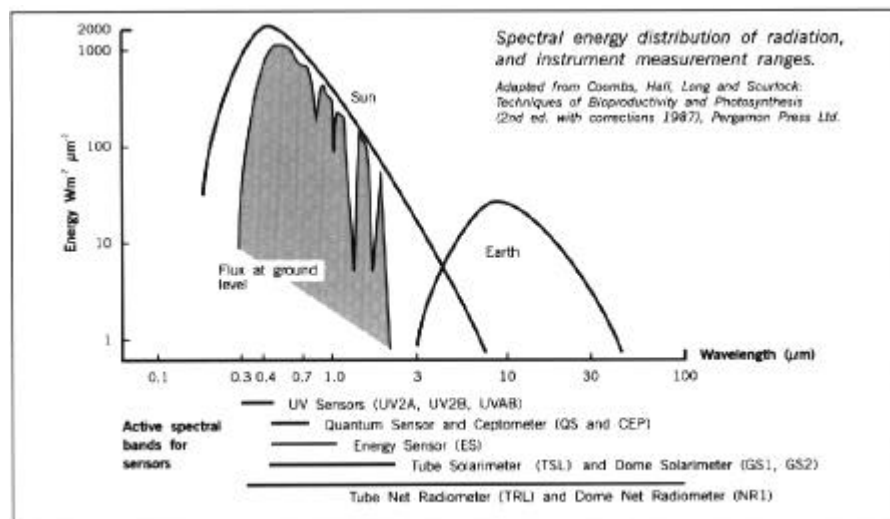
Strahlungssensoren - Lichtmessung

Die Aktivitäten des Menschen haben den Treibhauseffekt und die Ozon-Problematik verursacht - mit weitreichenden Auswirkungen auf das Klima unseres Planeten und Konsequenzen auf ökologische Prozesse wie Photosynthese und Verdunstung. Daher ist die Messung der einfallenden (und ggf von der Erdoberfläche reflektierten) Sonnenstrahlung ein wichtiges Element, wenn es darum geht, Aussagen zu folgenden Fragen zu treffen:

- Ertragsmessungen
- Photosynthese-Studien
- Verdunstungsmessung (z.B. Penman-Formel)
- UV-Monitoring

Wir bieten sämtliche für diese Fragestellungen erforderlichen Meßsysteme an, im Folgenden sind die dafür erforderlichen Strahlungssensoren aufgeführt, meteorologische Sensoren, Datalogger und Pflanzenphysiologische Meßgeräte (Xylemfluß-Sensoren, Porometer usw.) runden unser Angebot ab.

Je nach Meßaufgabe können der folgenden Grafik die Wellenbereiche und die dafür geeigneten Sensoren entnommen werden:



Inhaltsverzeichnis

STERNPYRANOMETER 8101.....	3
ALBEDOMETER 8104.....	4
STRAHLUNGSBILANZMESSER 8110.....	4
PYRRADIOMETER 8111.....	4
GLOBALSTRAHLUNGSINTEGRATOR 8130.....	5
UV-Sensoren.....	5
Röhren-Solarimeter Modell TSL.....	6
Halbleiter-Sensoren.....	8
BF3-Sonnenscheinsensor.....	9

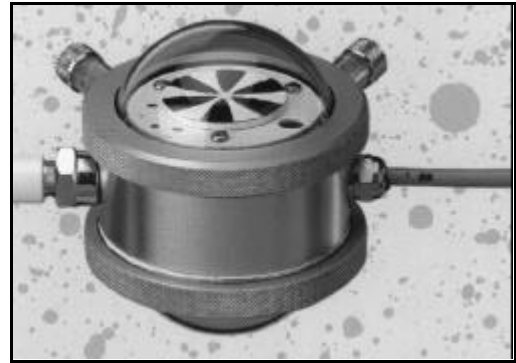


STERNPYRANOMETER 8101

Art.Nr. 05300

Schwarz-Weiß-Flächenpyranometer nach Dirmhirm zur Messung der Globalstrahlung (direkte und diffuse Himmelsstrahlung).

Spektralbereich:	0,3 ... 3 μ m
Meßelement:	Thermoelemente NiCr-CuNi
Empfängerflächen:	6 schwarze und 6 weiße Kupferplättchen
Meßbereich:	0..8 Joule cm ² min ⁻¹
Empfindlichkeit:	ca. 2,5 mV/Joule cm ² min ⁻¹
Innenwiderstand:	ca. 30 Ohm
Gehäuse:	Metall lackiert
Abdeckung:	Halbkugelschale aus geschliffenem optischem Glas
Zuleitung:	YML 2x0,75 mm ² , Länge 3 m.
WMO-Klasse:	"first class"
Anwendungen:	Solarenergie (Sonnenkollektoren), Meteorologie, Agrarforschung, Bautechnik.



Albedometer 8104

ALBEDOMETER 8104

Art.Nr. 05302

Doppelsternpyranometer zur Feststellung des Reflexionsvermögens ("Albedo") des Bodens in Prozenten. Es ermöglicht auch die Berechnung der kurzwelligen Strahlungsbilanz.

Zwei komplette Sternpyranometer der Nr.8101 sind, um 180 Grad versetzt, auf einem Verbindungsring montiert und mit Befestigungs- (Halte-)element versehen. Für die Montage auf einer Unterlage sind zwei Schraublöcher vorhanden.

Technische Beschreibung wie Sternpyranometer Nr. 8101.

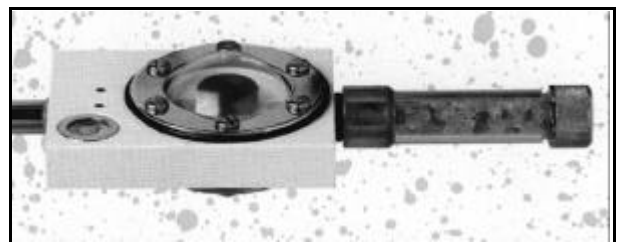
Anwendung: Agrarmeteorologische Messungen verschiedener Vegetationsflächen z.B. bei Aufforstungsprojekten verkarsteter Hänge

STRAHLUNGSBILANZMESSER 8110

Art.Nr. 05306

Handliches Gerät zur direkten und sofortigen Bestimmung der Strahlungsbilanz (auffallende Strahlung abzüglich reflektierter Strahlung) im kurz- und langwelligen Bereich. Die beiden Empfängerflächen sind elektrisch gegengeschaltet.

Spektralbereich:	0,3 ... 60 μ m
Empfängerflächen:	2 geschwärzte Kupferplättchen
Empfindlichkeit:	ca. 2mV/cm ² min ⁻¹
Gehäuse:	Leichtmetall lackiert, Rohr verchromt
Zuleitung:	YML 2x0,75mm ² , Länge 3m
Meßelement:	Thermoelement Cu-CuNi
Meßbereich:	-2...+8 Joule cm ² min ⁻¹
Innenwiderstand:	ca. 5 Ohm
Abdeckung:	2 Lupolenkuppeln
WMO-Klasse:	"first class"
Anwendungen:	Agrarmeteorologie, Messungen über Umweltbeeinflussung durch Großbauten (Kraftwerke etc)





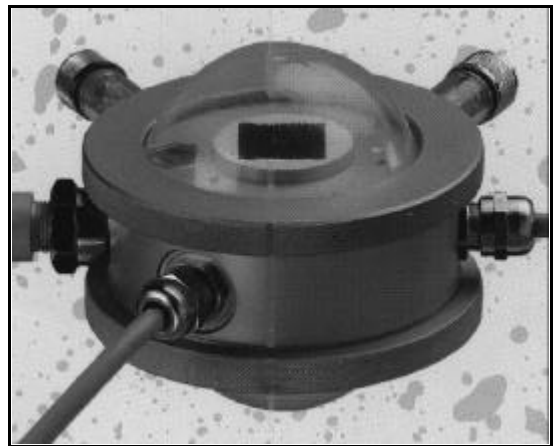
PYRRADIOMETER 8111

Art.Nr. 05308

Gerät zur exakten Bestimmung der Strahlungsbilanz im kurz- und langwelligen Strahlungsbereich, wobei die Strahlungsströme aus dem oberen und unteren Halbraum getrennt gegen einen thermischen Bezugspunkt gemessen werden. Die Bezugstemperatur wird mit einem eingebauten Meßwiderstand Pt 100 ermittelt.

Das Gehäuse ist mit einem Befestigungs- (Halte-)element versehen. Für die Montage auf einer Unterlage sind zwei Schraublöcher vorhanden.

Spektralbereich:	0,3 ... 60µ m
Empfängerflächen:	2 geschwärzte Alufolien
Empfindlichkeit:	ca. 5 mV/Joule cm ⁻² min ⁻¹
Gehäuse:	Leichtmetall eloxiert
Zuleitung:	YML 4x0,75mm ² , Pt 100, 2x0,75mm ² .
Meßelement:	Thermoelemente Cu-CuNi
Meßbereich:	-2...+8 Joule cm ⁻² min ⁻¹
Innenwiderstand:	ca. 190 Ohm pro Empfängerfläche
Abdeckung:	2 Lupolenkuppeln
WMO-Klasse:	"first class"
Anwendung:	Agrarmeteorologie, Messungen über Umweltbeeinflussung durch Großbauten.



BELÜFTUNGSGEHÄUSE für Sternpyranometer Nr. 8101

Art.Nr. 05304

Diese Schutzvorrichtung ermöglicht eine exakte Messung der Globalstrahlung auch bei Regen, Tau oder Schnee, da ein Warmluftstrom das Beschlagen der Glaskuppel von außen verhindert. Der Oberteil dient zur Aufnahme eines Sternpyranometers, in den Unterteil sind elektrische Heizung und Gebläsemotor integriert. Betrieb über Zeitschaltuhr mit Tages- und Wochenprogramm möglich.

Gehäuse:	Kunststoff und Leichtmetall lackiert
Stromversorgung:	24 Vac, 80 VA
Optionen:	Montagerohr Stahl verzinkt, Durchmesser: 33 mm, Länge nach Wunsch Netzgerät 220V/50 Hz, 24V/4 A Zeitschaltuhr mit Tages- und Wochenprogramm
Zuleitung:	YML 2x0,75mm ² , Länge 3m.
Aufstellung:	mit 3 Stellschrauben für Rohrmontage
Anwendung:	Messung der Globalstrahlung während des ganzen Jahres.

GLOBALSTRAHLUNGSINTEGRATOR 8130

Art.Nr. 05310

Robuste und kostengünstige Meßeinheit durch Kombination von Sensor und Auswertegerät. Siliziumelement oder Sternpyranometer dienen als Geber. Auswerteelektronik und Zähler in wasserdichtes Gehäuse integriert. Batterieversorgung mit minimalem Stromverbrauch. Für Aufstellung im Freien, z.B. in Pflanzenbeständen, geeignet. Technische Daten auf Anfrage.



UV-Sensoren

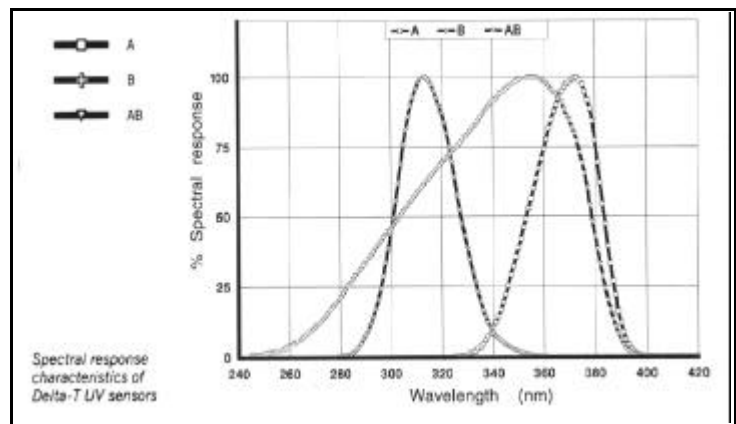
Die Messung der UV-Strahlung wird zusehends ernster genommen - tragen doch FCKW und andere Chemikalien zum Abbau der Ozonschicht und somit zur Erhöhung der UV-Einstrahlung bei. Der UV-Wellenlängenbereich wird in 3 Unterbereiche (UV-A, UV-B und UV-AB) eingeteilt.

Biologisch schädlich ist hier vor allem das UV-B, da diese kurzwelligeren Strahlen energiereicher als die UV-A-Strahlung sind. UV-B löst nicht nur Hautkrebs aus, seine Auswirkungen auf das Pflanzenwachstum und auf Mikroorganismen geraten immer mehr ins Zentrum des wissenschaftlichen Interesses.

UP bietet UV-Sensoren in verschiedenen Ausführungen an:

1) Typ Delta-T (Art.Nr. 05130 - 05134)

Detektor: GaAsP
 Gehäuse: schwarz, anodisiertes Al, IP65
 Betriebstemperatur: -40...+80°C
 Meßfläche: 21mm²
 Temp.Abhängigkeit: -0.1...-0.2%/°C
 300-400nm
 Größe/Gewicht: 52(h)x38x52mm,
 300g.



Bestellinformationen

	Art.Nr.
UV-A Sensor, Cosinus-Korrigiert, Peakwellenlänge 367nm, Bandbreite 38nm, Empfindlichkeit 5.0x10 ⁻⁸ AW-1m ² mit Vorverstärker, Ausgang 0-400mV (0-400W/m ²), Versorgung 7-15Vdc, 1mA.	05130
UV-B Sensor, Cosinus-Korrigiert, Peakwellenlänge 313nm, Bandbreite 26nm, Empfindlichkeit 3.0x10 ⁻⁸ AW-1m ² mit Vorverstärker, Ausgang 0-400mV (0-400W/m ²), Versorgung 7-15Vdc, 1mA.	05132
UV-A/B Sensor, Cosinus-Korrigiert, Peakwellenlänge 349nm, Bandbreite 78nm, Empfindlichkeit 2.2x10 ⁻⁸ AW-1m ² mit Vorverstärker, Ausgang 0-400mV (0-400W/m ²), Versorgung 7-15Vdc, 1mA.	05134

2) Typ SKYE (Art.Nr. 05234 - 05236)

Detektor: GaP oder GaAsP
 Gehäuse: schwarz, Delrin, IP66
 Betriebstemperatur: -20...+60°C
 Meßfläche: ca. 21mm²
 Temp.Abhängigkeit: -0.1...-0.2%/°C zwischen 300-400nm
 Größe/Gewicht: 33mm * 69mm, 180g (mit 3m Kabel)



Die Wellenlängenbereiche wurden in Anlehnung an DIN 5031 Teil 7 ausgewählt!!!

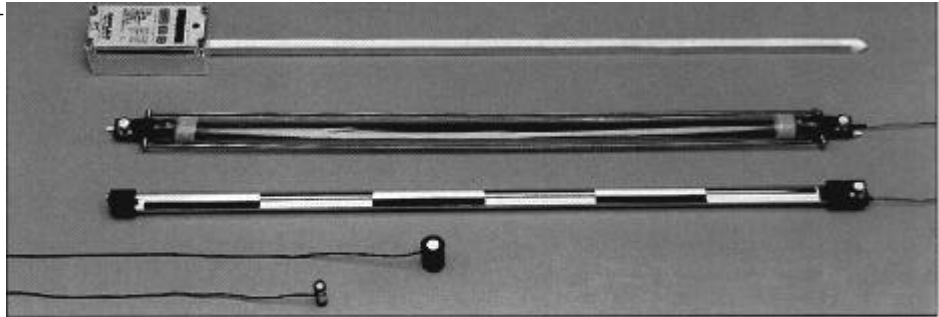
Bestellinformationen

	Art.Nr.
UV-A Sensor, Cosinus-Korrigiert, Bandbreite 315-380nm, Ausgang 0-1Vdc » 0-100W/m ²	05234
UV-B Sensor, Cosinus-Korrigiert, Bandbreite 280-315nm, Ausgang 0-1Vdc » 0-5W/m ²	05236



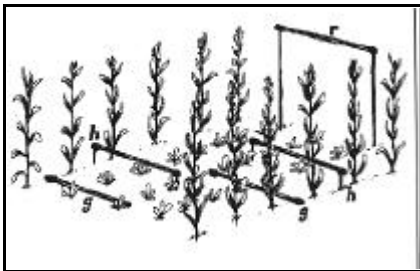
Röhren-Solarimeter Modell TSL

Diese messen die Sonneneinstrahlung auf Feldern und bestimmen den vom Bestand absorbierten Prozentsatz der Solarenergie. Der PAR-Quantenfluß kann direkt abgelesen werden. Das Design basiert auf dem "Monteith-Muster". Die Solarimeter sind in Gesamtlängen von 970 mm (TSL) lieferbar.



Radiation instruments: (from top) Ceptometer, Tube Net Radiometer, large Tube Solarimeter, (bottom left) ES/QS Energy Sensor and UV Sensor without preamplifier

Die folgende Skizze zeigt eine typische Meßanordnung mit Tube-Solarimetern (verschiedene Sensoren sind zwischen den Pflanzen in einer Höhe (h) montiert, einige auf dem Boden (g), mit einem Referenz-Solarimeter (r) wird die gesamte einfallende Strahlung ermittelt. Eine »Application Notex«, die solche Einsätze und deren Auswertung ausführlich beschreibt, ist auf Anfrage erhältlich.



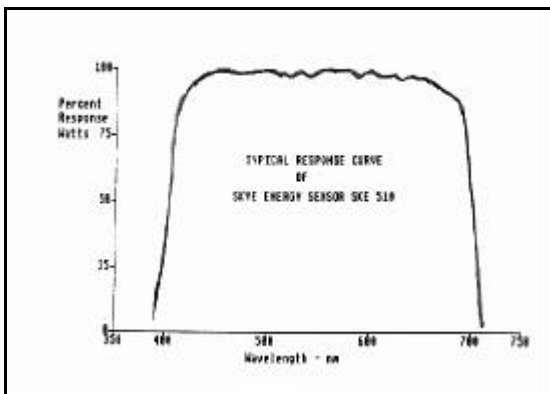
Technische Spezifikation:

Ausgang:	15 (+/-5%)mV pro kW/m ² , kurzwellige Strahlung
Meßbereich:	350..2500nm
Einsatztemperatur:	-30..+60°C
Ansprechzeit:	40s (63%), 200s (99%)
Länge:	970mm
Durchmesser:	26mm
Art.Nr.:	05108

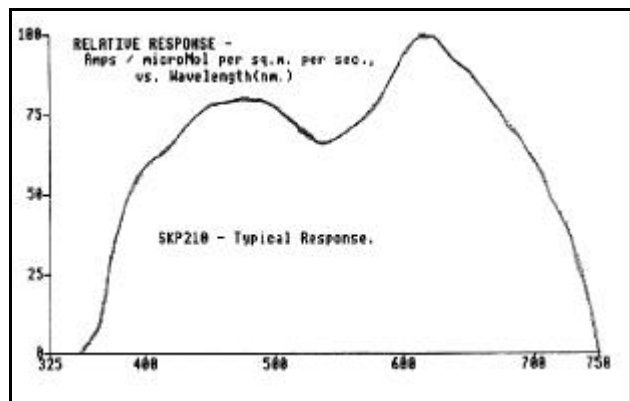


Halbleiter-Sensoren

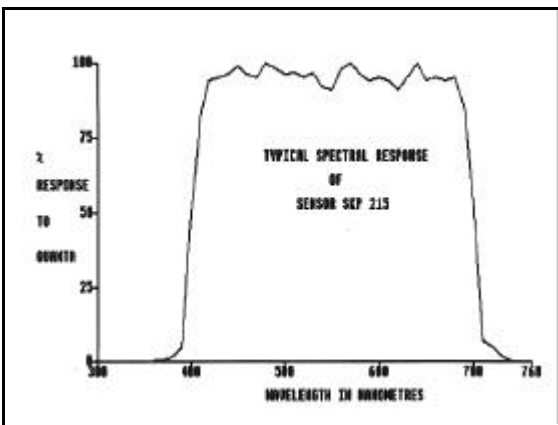
Hier handelt es sich um Sensoren mit lichtempfindlichen Halbleiterelementen (Si, GaAs, etc) mit Kosinuskorrektur. Der Energie-Sensor gibt ein der Globalstrahlung proportionales Signal aus. Damit bietet er eine kostengünstige Alternative zu Standard-Solarimetern und Pyranometern, wie beispielsweise Kipp und Eppley. Der PAR-Quantensensor gibt ein dem Quantenfluß im photosynthetisch aktiven Teil des Sonnenspektrums proportionales Signal aus, weshalb er sich für Untersuchungen an Pflanzen hervorragend eignet. In den Grafiken ist die Empfindlichkeit des Sensors im Wellenlängenspektrum aufgeführt:



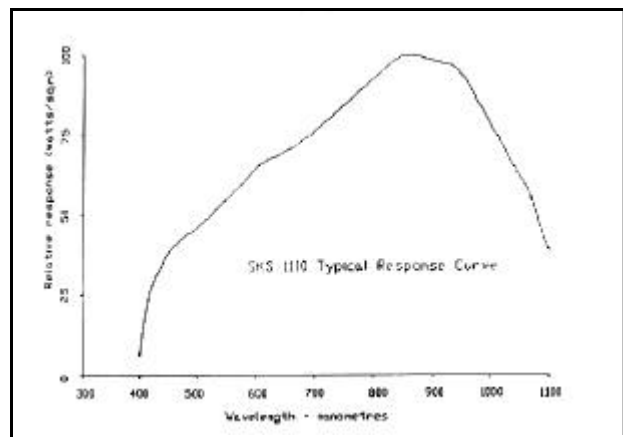
Energie-Sensor SKE 510 (W/m^2)



PAR-«special»-Sensor SKP210 ($\mu mol/m^2/s$)



PAR-Sensor SKP215 ($\mu mol/m^2/s$)



Pyranometer-Sensor SKS1110 (W/m^2)

	Quantensensor SKP215	PAR-Special-Sensor SKP210	Energie-Sensor SKE510	Pyranometer-Sensor SKS1110
Cosinus-Korrektur:	ja	ja	ja	ja
Gehäuse:	Dupont "Delrin"	Dupont "Delrin"	Dupont "Delrin"	Dupont "Delrin"
Detektor:	Si-Photozelle	Si-Photozelle	dif. Si-Photozelle	Si-Photozelle
Temperatur:	-35..+75°C	-35..+75°C	-35..+75°C	-35..+75°C
Luftfeuchte:	0..100%	0..100%	0..100%	0..100%
Abmessungen:	D: 33mm, H: 40mm	D: 33mm, H: 40mm	D: 33mm, H: 40mm	D: 33mm, H: 40mm
Kabel:	2-adrig, Schirm	2-adrig, Schirm	2-adrig, Schirm	2-adrig, Schirm
Gewicht:	130g (inkl. 3m Kabel)	130g (inkl. 3m Kabel)	130g (inkl. 3m Kabel)	130g (inkl. 3m Kabel)
Ausgang:	1mV/100 $\mu mol/m^2/s$	1mV/100 $\mu mol/m^2/s$	1mV/100 W/m^2	1mV/100 W/m^2
Art.Nr.:	05224	05222	05244	05246



Was die einzelnen Sensoren voneinander unterscheidet:

Quanten-Sensor SKP 215

Erlaubt die Messung des Photonen-Flusses im Bereich 400..700nm, Einsatz im Zusammenhang mit Photosynthese-Messungen und Ermittlung von Wuchsbedingungen.

PAR-«Special»-Sensor SKP210

Innerhalb des Wellenlängenbandes der PAR variiert die Ansprache/Reaktion von verschiedenen Pflanzen, ist aber von der Charakteristik für viele Pflanzen ähnlich. Diese Eigenschaft wurde bei der Entwicklung des SKP210 berücksichtigt.

Energie-Sensor SKE510

Erlaubt die Messung der Strahlungsenergie im Bereich 400..700nm. Interessant im Vergleich mit Globalstrahlungsmessung und beim Einsatz für Ökosystemforschungen.

Pyranometer-Sensor SKS1110

Stellt eine preiswerte Alternative zu S/W-Pyranometern für die Erfassung der Globalstrahlung dar. Erfasst die Strahlung im Bereich von 400.....>1100nm.

Zubehör

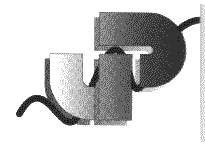
Für sämtliche Sensoren sind Handablese-Geräte mit und ohne Speichermöglichkeit, Mastbefestigungen und Nivelliereinheiten erhältlich.

Weitergehende Informationen können Sie den Katalogen der Hersteller Skye Instruments und Delta-T Devices entnehmen.

e:\office5\explorer\desktop\document\katalog\meteorologie\lichtkat.sdw



Licht-/Strahlungsmessung



BF3 - der Sonnenschein-Sensor von Delta-T

... mißt Komponenten der Sonnenstrahlung unter Ausnutzung einer neuen, innovativen Technik!!

... ist eine hervorragende, elektronische Alternative zu den traditionellen Campbell-Stokes Sensoren!

Sonnenscheindetektor - zur Erfassung der Sonnenscheindauer
mißt direkte und diffuse Anteile (**PAR, Energie, Lux**) der Sonnenstrahlung
designed zum Einsatz mit Datalogger, Ablesegeräten und dem SunScan-System von Delta-T

Der Sonnenscheinsensor BF3 benutzt ein Array von Photodioden und eine einzigartige Beschattungsmethode, um zu ermitteln, ob die Sonne scheint und um den Anteil von direkter und diffuser photosynthetisch aktiver Strahlung zu messen.

Das einzigartige Layout des Acryldoms, aus transparenten und geschwärzten Flächen, dient dazu, dass jeweils mindestens eine der Photodioden direkt von der Sonnenstrahlung getroffen werden kann, und eine mit Sicherheit immer beschattet ist. Ein Mikroprozessor berechnet dann daraus die direkte, diffuse und gesamte Sonnenstrahlung.

Der Sensor bietet je 1 cosinus-korrigierten Analogausgang, für den diffusen und den gesamten Teil der interessierenden Meßgröße, sowie einen digitalen Ausgang für die Sonnenscheindauer (mind. 120W/m²).

Über die mitgelieferte Software kann die Meßgröße ausgewählt werden, die ermittelt werden soll ($\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$, kW/m^2 , lumen/m^2).



Der Sensor kommt ganz ohne bewegliche Teile aus, **muß nicht ausgerichtet werden** (lediglich horizontal aufgestellt) und ist praktisch wartungsfrei (es muß kein Papier gewechselt werden etc). Optional ist eine Temperaturgesteuerte Heizung verfügbar, zum Einsatz unter niedrigen Temperaturen bzw. kondensierenden und ausfrierenden Bedingungen.

Anwendungsbeispiele:

Meteorologie

Bestimmung der Sonnenscheindauer
Messung der Sonnenstrahlung

Architektur

Ausmessen von Beschattungen und Beleuchtungsbedingungen

Pflanzen-, Getreide- und Forstwissenschaften

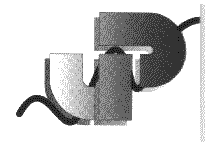
PAR-Messung
Bestandsanalyse und -modellierung
Referenzsensor für Messungen außerhalb des Bestandes im Zusammenhang mit Messungen mit dem Delta-T SunScan-System bzw. Hemiview-Software

Zubehör

Kabel zum Anschluß an Datalogger
Kabel zum Anschluß an SunScan-System
Heizungseinheit, Mastbefestigung
3-Bein-Stativ



Licht-/Strahlungsmessung



Technische Spezifikation:

Empfindlichkeit: Total & Diffus	1mV pro Einheit ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ / kW/m ² , lumen/m ²)
Genauigkeit: Totale & Diffuse	+/-15%
Genauigkeit: Sonnenscheindauer	innerhalb 10% verglichen mit der WMO Definition
Genauigkeit: Kosinuskorrektur	+/-10% der einfallenden Strahlung über 0-90° Zenith
Genauigkeit: Zenith-Winkel	+/-5% über 360°
Temperaturkoeffizient	+/-0,15%/°C typ. (ohne Thermostat)
Temperaturbereich	-20..+50°C mit Alkaline-Batterien -20..+70°C mit Lithium-Batterien
Stabilität	Rekalibrierung alle 2 Jahre empfohlen
Ansprechzeit:	<200ms
Meßbereich:	0-2500 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$, 0-2kW/m ² , 0-500klx
Latitude Capability	-90 bis +90°
Schutzklasse	IP65 (Staub und Spritzwasser geschützt)
Berechnung der Sonnenscheindauer	Wenn Totale/Diffuse > 1,25 UND Totale > 50 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ dann Sonnenschein = 1 (entspricht dem WMO-Grenzwert von 120W/m ²)
Ausgabe des Sonnenscheinstatus	CMOS-Schalter-Modus: offener Schaltkreis = 0, geschlossener = Sonne; TTL-Modus: keine Sonne=0V, Sonne = 3.3V (10k Ausgangsimpedanz)
Interne Batterien	4x1,5V Alkaline Batterien (AA)
Stromverbrauch	6,5mA (wach), <30uA (standby)
Batterielebensdauer	>1Jahr typ.
Externe Stromversorgung (für Loggerbetrieb)	5-15V, über 100mA, 24V, abgesichert, selbstzurücksetzend
RS-232-Anschluß	DB9-Stecker
Signal- und Stromversorgungsanschluß	5-Pin Mini-TRIAD-Stecker
Befestigung	über 1/4" Camera-Stativ-Schraube, oder 4xM4 an den Gehäuseecken
Größe und Gewicht	120x120x95mm, 556g

C:\gpc_lwe\Office5\Explorer\Desktop\DOCUMENTKATALOG\Pflanzenphysiologie\BF3datenblatt.sdw