



### Tragbares Canopy-Analyse-System für Kulturpflanzen

Das SunScan verwendet Feldmessungen von PAR im Pflanzenschutz, um wertvolle Informationen über den Blattflächenindex und die Produktion von Biomasse zu liefern.

- Messungen von einfallendem und durchdringendem PAR in Pflanzenbestände
- Direkte Anzeige des Blattflächenindex (LAI)
- der einzigartige BF3 Sonnenschein - Sensor misst anhand direkter und diffuser Komponenten des einfallenden Lichts
- Einsetzbar unter bewölkten, klaren und wechselhaften Bedingungen
- tragbar, wetterfest und batteriebetrieben



Abbildung 2: SunScan Einführung

SunScan ist ein einfaches und flexibles System zur Messung und Analyse des einfallenden und durchdringenden Lichts, der photosynthetisch aktiven Strahlung (PAR), innerhalb der Ernte. Es enthält wichtige Informationen über das Eindringen der PAR in Kulturen und liefert entscheidende Beiträge zum Vergleich von Erntestudien und zum Erkennen von Auswirkungen der Sorte und Behandlung. Es eignet sich besonders gut für niedrige und regelmäßige Bestände (in vielen landwirtschaftlichen Kulturen). SunScan Benutzer müssen nicht auf besondere Witterungsbedingungen warten - die Sonde kann zu den meisten Lichtverhältnissen verwendet werden (aber am besten nahe der Tagesmitte).

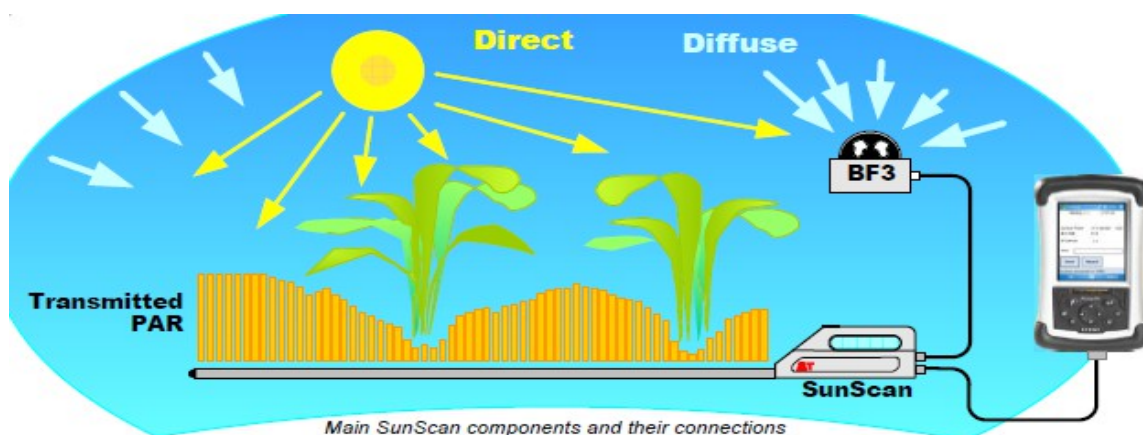


Abbildung 1: SunScan Hauptkomponenten und deren Verbindungen



### SunScan Sonde

In einer 1m langen Sonde sind 64 PAR-Sensoren in einer Reihe entlang eingebettet und werden über ein RS-232-Kabel mit dem Handheld PDA verbunden. Für einen Messwert werden alle Sensoren abgetastet und an den PDA gesendet.

Es wird die durchschnittliche Lichtintensität entlang der Sonde berechnet, aber auch alle einzelnen Sensor- Messwerte sind verfügbar, wenn sie für detaillierte PAR- Zuordnungen erforderlich sind. Ein Bedienknopf auf dem Sondengriff ermöglicht aufeinanderfolgende Messungen, für schnelle und einfache Anfragen.

Alternativ können unbeaufsichtigte Protokollierungen unter Programmsteuerung vom PDA durchgeführt werden. Messungen sind in Einheiten von PAR Quantenfluktuation ( $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) und Einheiten der LAI ( $\text{m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$ ).

### SunScan System-Auswahl

SunScan ist modular und erweiterbar. Forscher können ein System so spezifizieren, dass es ihren eigenen Anforderungen und Ihrem Budget entspricht:

System- Typ	Merkmale und Vorteile
<b>SS1-COM Komplett- System</b> Dies ist das komplette Paket von SunScan, darunter: SunScan Sonde, SunData Software, PDA, Sonnenschein Sensor Typ BF3, Stativ und Tragetasche	Das vollständige System bietet eine leistungsstarke Canopy- Analyse . Es kann sofort den LAI und PAR berechnen. Messungen werden entweder mit der Spot- Messung oder durch unbeaufsichtigte Protokollierung aufgenommen.
<b>SS1-COM-R4 Komplett- System mit Radio Link</b> Enthält eine Funkverbindung zwischen der modifizierten SunScan Sonde und dem BF3 Sonnenschein Sensor.	Die Funkverbindung hat eine Reichweite von 100 bis 200m und ersetzt das Kabel zwischen Sonde und SunScan BF3 – dies ist besonders nützlich bei größeren Gebieten oder wenn Messwerte von weit auseinander liegenden Orten erforderlich sind.
<b>SS1-STD3 Standard- System</b> Das Standard- System umfasst: die SunScan Sonde, SunData Software und PDA.	Das Standard-System ist in der Lage, das gesamte Spektrum der SunScan Messungen, einschließlich LAI vorzunehmen. Die Sonde dient oben als eigene Gebiets- Referenz, dies erfordert stetige Lichtverhältnisse.
<b>SS1-ELS1 Einsteiger- System</b> Das Einsteiger- System beinhaltet nur: die SunScan Sonde und SunData Software	Die kostengünstigste SunScan Version. Das Einsteiger- System verfügt über alle Funktionen des Standard-Systems, aber läuft auf der benutzereigenen PDA - erfordert einen PDA mit Windows Mobile 5 oder höher, um die SunScan Sonde mit dem 9-poligen RS232 D-Anschluss zu verbinden.



## SunData Software-Modellierung

SunScan nutzt ein ausgeklügeltes Modell der Lichttransmission durch eine einheitliche Canopy, basierend auf der Grundlage der Arbeit von Campbell (1985) und Norman und Jarvis (1975) und unter Berücksichtigung folgenden Faktoren:

- Direktes und diffuses, einfallendes Licht
- Blattflächenindex
- Blatt PAR Absorption
- Sonnenzenitwinkel
- Durchlicht Fraktion

Der Sonnenzenitwinkel wird von der tatsächlichen Zeit, dem Längen- und Breitengrad berechnet.

Blatt- Ausschüttung und Blatt- Absorption werden durch den Benutzer geschätzt. Alle anderen Variablen sind notwendig, um den LAI zu berechnen und werden direkt gemessen.

Da die relativen Beiträge des direkten und diffusen Einfalllichts zur gleichen Zeit wie die übertragene PAR gemessen werden, können Ablesungen in einem breiten Spektrum vom Tageslicht vorgenommen werden. Allerdings raten wir von Messungen ab, wenn die Sonne stark und nahe am Horizont ist, da große Fehler auftreten können. Die Annahmen und Berechnungen die mit der SunData Software gemacht werden, werden ausführlich in der Bedienungsanleitung erklärt, zusammen mit praktischen Tipps, wie man das System effektiv nutzt.

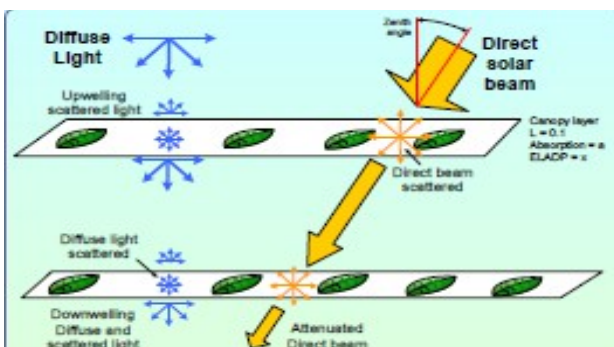


## Sonnenschein Sensor Typ BF5

Der SunScan verfügt über einen einzigartigen optionalen Referenz-Sensor, der die direkten und diffusen Anteile des Lichts gleichzeitig über dem Kronendach misst.

Die speziellen Schattierungsmuster der Kuppel<sup>[1]</sup> sind Anreihungen von Photodioden. Mindestens eine Photodiode ist immer eine freie Solarscheibe und mindestens eine ist immer in vollem Schatten. Die BF3 nutzt diese Informationen um zu berechnen, ob die Sonne scheint und die Komponenten direkte und diffuse Sonnenstrahlung messen, wodurch die Notwendigkeit eines Schatten Rings wie bei herkömmlichen diffusen Licht Sensoren vermieden wird (Nivellierung ist die einzig benötigte Einstellung).

[1] Patentnummern EP 1012633, US 6417500.





## Datenanalyse und -speicherung

### Robuster PDA Typ RPDA1

Die RPDA1 ist ein außergewöhnlich robuster Handheld- PDA, er sammelt und analysiert Messungen aus dem SunScan. Rohmesswerte und abgeleiteten Funktionen wie LAI, können angezeigt, überprüft und gespeichert werden, mit der SunData Software; auch Messgruppen können ermittelt werden, wenn es erforderlich ist.

Die Messwerte werden im internen Speicher, dieser schafft > 1 Million Messungen , oder in verfügbaren CompactFlash- Karten, welche abnehmbare Datenspeicherung ermöglicht, gespeichert. Die gesammelten Daten können ganz einfach auf einen PC übertragen werden.



Abbildung 3: Robuster PDA mit dem Holster Gurttyp SS1-HB1

## Unbeaufsichtigte Aufzeichnung mit RPDA

Die SunData Software kann automatisch Messungen aufnehmen und Mittelwerte aus der SunScan Sonde, in benutzerdefinierten Intervallen von 1 Sekunde bis 24 Stunden ermitteln. Dies kann zum Beispiel verwendet werden, um tägliche Messungen einer Lichtauffangplatte an einem bestimmten Ort zu erhalten.

## Verwendung eines Datenloggers

Die SunScan Sonde kann direkt mit einem Datenlogger verbunden werden, zur Verwendung als Linearer QuantumSensor.

### Radio Link

#### RPDA1

Die Funkverbindung verbindet SunScan Sonde und den Referenz-Sensor BF5, wodurch die Notwendigkeit für ein langes Verbindungskabel entfällt. Die Verbindung funktioniert über 434 MHz lizenzfreien Frequenzbereich und kann bis zu 250m Sichtlinie oder 100m bis 200m in der Vegetation übertragen.

Das Radio-Link-System besteht aus einem Erweiterungs- Modul für den BF5 Referenz-Sensor (BF-RL4) und einer speziell modifizierten SunScan Sonde (SS1-RL4).





## SunScan Spezifikationen:

<b>SunScan Sonde Typ SS1</b>	
aktiver Bereich	1m x 13mm breit, 15,6 mm Abstand Sensor
Spektrale Empfindlichkeit	400-700 nm (PAR)
Messzeit	120 ms
Höchster Messwert	2500 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$
Auflösung	0,3 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$
Linearität	besser als 1%
Genauigkeit	$\pm 10\%$
Analogausgang	1 mV pro $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$
Serielle Schnittstelle	RS232, 9-polige D-Stecker
Umweltschutz	IP65, 0 - 60 ° C Betriebstemperatur
Größe und Gewicht	1300 (L) x 100 (B) x 130 (h), 1,7 kg
Leistung	4 x AA Alkaline Zellen (bis 1 Jahr Lebensdauer)
<b>Sonnenschein Sensor Typ BF5</b>	
Ausgangsempfindlichkeit insgesamt und diffuse	1 mV / $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ PAR Cosinus korrigiert
Genauigkeit	Insgesamt $\pm 12\%$ Diffuse $\pm 15\%$ } $\pm 10\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$
Temperaturbereich	-20 Bis + 50 ° C mit Alkalibatterien
Reichweite	0 - 2500 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ (gesamt und diffuse)
Spektrale Empfindlichkeit	PAR (400-700 nm)
Leistung	4 x AA Alkaline Zellen (bis zu 1 Jahr Lebensdauer)
Eingangsspannung	5 - 15V DC (angetrieben von SunScan)
Größe und Gewicht	120mm x 122mm x 95mm, 556g
<b>Robuster PDA Typ RPDA1</b>	
Bildschirm	¼ VGA Sonnenlicht lesbar
Betriebssystem	Windows Mobile 6
Anzeigeoptionen	a) LAI, b) PAR Durchschnitt, c) alle einzelnen Sensor-Messwerte
Umweltschutz	IP67, -30 ° C bis 60 ° C, 1,2 m Falltest
Leistung	Akku, 12h Dauereinsatz
Speicher	> 100 MB verfügbar
Größe und Gewicht	165mm x 95mm x 45mm, 450g



## Kalibrierung

Die SunScan Sonde (SS1) und der Sonnenschein Sensor (BF5) werden unter einer Standard-Lichtquelle gegen einen genauen PAR Quantum Sensor rückführbar auf nationale Standards kalibriert. Die Spektral- und Cosinus-Reaktionen der Sensoren sind annähernd die ideale Antwort (Grafiken auf Anfrage erhältlich), aber fallen in den extremen Bereichen.

Unter meistens normalen Tageslichtbedingungen sind die Fehler klein, aber es ist möglich, dass zum Beispiel unter künstlichem Licht größere Fehler in den absoluten Werten gemessen werden. Da der BF5 Sonnenschein Sensor und Sonde SS1 eng aufeinander abgestimmt sind, hat dies minimalen Einfluss auf die Canopy- Berechnungen, welche auf die Verhältnisse des Einfall- und Durchlichts beruhen.

## Radio Link und PDA- Upgrades

SunScan Systeme mit dem vorherigen Datenerfassungsgerät Typ DCT2 können mit der neue RPDA1 ausgerüstet werden, mit dem Vorteil der verbesserten Robustheit und voller Windows Mobile Fähigkeit. SunScan Systeme können auch mit voller Funkverbindung ausgerüstet werden - dies erfordert eine Rücksendung der SunScan Sonde an Delta-T für die Modifikation. Bitte fragen Sie nach Details.

## Bestellinformationen

### SunScan Systeme

Alle Systeme verfügen über die wichtigsten nachfolgend aufgeführten Komponenten.

### SunScan Komplett- System Typ SS1-COM

SunScan Sonde, SDA2 SunData Software, RPDA1, Sonnenschein Sensor Typ BF5 mit Kabel Typ BFXL10, Stativ und Tragetasche.

(Art.Nr. 05010)

### SunScan Komplett- System mit Radio Link Typ

**SS1-COM-R4** wie oben mit BF-RL4 und SS1-RL4.

(Art.Nr. 05008)

### SunScan Standard- System Typ SS1-STD3

SunScan Sonde, SDA2 SunData Software und RPDA1. (Art. Nr. 05004)

### SunScan Einführungs- System Typ SS1-ELS1

SunScan Sonde Plus SDA2 SunData Software (erfordert einen kompatiblen PDA zum Auslesen und Datenerfassung).

## Hauptkomponenten

**SunScan Sonde Typ SS1** einschließlich Alkali-Batterien und Bedienungsanleitung (technisches Handbuch auf CD). - Art.Nr. 05100

### SunData Software SDA2

Software zum Einsatz auf (R)PDAs mit mindestens Windows Mobile 5.0, zur Bestimmung von LAI, PAR-Einzelwerten, Loggerfunktion. Art.Nr. 05102

### RPDA-Handterminal

Robustes PDA Typ RPDA1 Recon X-Serie PDA einschließlich Akku, Kommunikationskabel und Tragetasche. - Art.Nr. 05106b



**Sonnenschein Sensor Typ BF5** einschließlich Bedienungsanleitung (NB erfordert Kabeltyp BFXL10 für die Verwendung mit SunScan Sonde oder Typ BFDL5 für den Einsatz mit Datenlogger, siehe unten). (Art.Nr. 05113)

**Teleskop-Stativ Typ SS-TD** für die Montage des BF5.

**Tragetasche Typ SCC1** für SunScan Sonde und Zubehör. - Art.Nr. 05105

### Optionale Elemente

**Holster Gürtel für PDA und SS1 Typ SS-HB1** für freihändigen Betrieb des PDA Typ RPDA1 und temporäre Stellplätze des SunScan Sonde. Art.Nr. 05106a

**Verlängerungskabel für BF5** mit Steckern: 10m Kabeltyp BFXL10, 25m Kabel Typ BFXL25, 50m Kabel Typ BFXL50.

**Logger Kabel Typ BFDL5** für BF5 Sonnenschein Sensor (3 Kanäle). Kabel endet in blanken Drähten. (Für den Einsatz mit Datenlogger, nicht mit der SunScan Sonde)

**Logger Kabel Typ SSDL10** für SunScan Sonde ermöglicht SunScan als Linear Quantum Sensor zu verwenden, wenn es mit einen Datenlogger verbunden ist (nicht für die Verwendung mit RPDA1).

Für Ersatzteile, Rekalibrierung und Verbrauchsmaterialien bitte erkundigen.



Delta-T liefert auch HemiView, ein System zur Gewinnung und Verarbeitung von hemisphärischen Bildern der Pflanzenbestände. Wenn Ihre Forschung in hohen unregelmäßigen Pflanzenbeständen wie Wäldern und Baumgesellschaften stattfindet, fragen Sie bitte nach Infos zum HemiVIEW-System (Art.Nr. 054ff) oder folgen Sie diesem [Link](#).

Weitere Informationen:

[Hersteller-Website](#)