

FRAUNHOFER-ENTWICKLUNGSZENTRUM RÖNTGENTECHNIK EZRT
EIN BEREICH DES FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR INTEGRIERTE SCHALTUNGEN IIS
IN KOOPERATION MIT DEM FRAUNHOFER IZFP

3D-FELDSCANNER

Systemdokumentation

Vorläufige und unvollständige Version !!!

Fraunhofer EZRT

Dr. Andreas Jobst

Fraunhofer-Entwicklungszentrum Röntgentechnik EZRT
Flughafenstraße 75
D – 90768 Fürth

Tel +49 911 58061-7233
Fax +49 911 58061-7299
E-Mail andreas.jobst@iis.fraunhofer.de

<http://www.iis.fraunhofer.de>

Inhalt

1	Einleitung.....	4
2	Lasersicherheit.....	5
3	Technische Daten	7
3.1	Laser	8
3.2	Kabel	9

1

Einleitung

Der 3D-Feldscanner dient zur Gewinnung von 3D-Daten von Pflanzen. Die eingesetzte Messtechnik ist das Laser-Lichtschnitt-Verfahren. Die Komponenten der Sensoren sind so ausgelegt, dass auch bei Sonneneinstrahlung ein Scan der Pflanzen möglich ist.

Das System besteht aus zwei Lichtschnitt-Sensoren und einer Software, die für die Aufnahmen der Messdaten und die Rekonstruktion der Daten in eine 3D-Punktwolke genutzt wird.

2 Lasersicherheit

Folgende Sicherheitshinweise müssen beachtet werden:

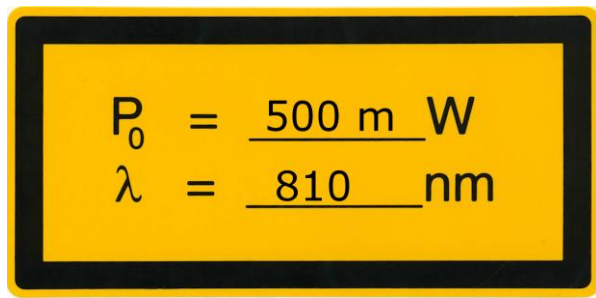
- Für die Lichtschnittmessungen ist im Sensor ein Laser der Klasse 3B (Klassifizierung nach EN 60825) eingebaut (500 mW, 810 nm). Die Hinweise in der Unfallverhütungsvorschrift BGV B2 Laserstrahlung (bisher VBG 93) und BGI 832 Betrieb von Lasereinrichtungen (www.bgfe.de) müssen eingehalten werden. Niemals direkt oder unter Einsatz von optischen Instrumenten in den Laserstrahl, eine Reflexion des Lasers oder in diffuses Streulicht des Lasers sehen!
- Insbesondere muss der Betreiber durch technische und organisatorische Maßnahmen sicherstellen, dass keine Person durch die Laserstrahlung gefährdet oder geschädigt werden kann.
- Falls die Sensoren so montiert werden, dass die Laserwarnhinweise auf den Sensorgehäusen nicht erkennbar sind, müssen weitere Warnhinweise im Bereich der Sensoren so angebracht werden, dass diese gut erkennbar sind. Die in Abbildung 1 bis Abbildung 3 dargestellten Warnhinweise sind auf den Sensoren angebracht.



Abbildung 1: Laserwarnschild – Laserschutzklasse



Abbildung 2: Laserwarnschild - Symbol für Laserstrahlung



Lasersicherheit

Abbildung 3: Laserwarnschild - Daten zu Leistung und Wellenlänge

3

Technische Daten

Technische Daten

In Abbildung 4 ist der Strahlengang der beiden Sensoren abgebildet. Der blau leicht aufgefächerte Bereich stellt das Blickfeld der Kamera dar. Der Strahlengang des Lasers ist als einfache Linie dargestellt. Der Laser ist in einer Ebene senkrecht zur Zeichenebene aufgefächert.

Die obere Kante der Montageplatte liegt 2460 mm über der Mitte des Höhenmessbereichs der beiden Sensoren. Der aufgefächerte Laserstrahl ist etwa $31,5^\circ$ relativ zur Senkrechten geneigt.

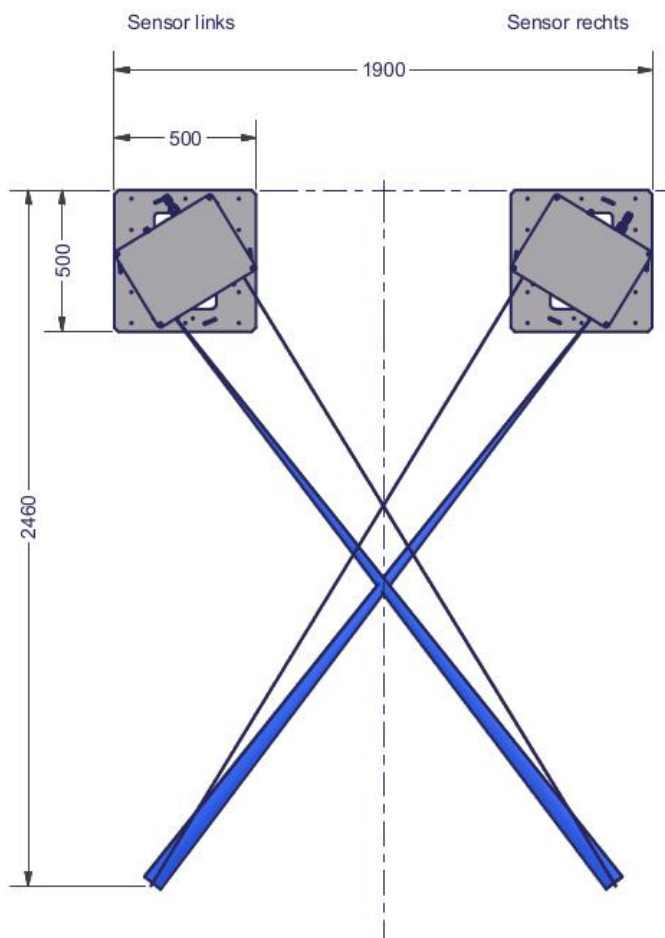


Abbildung 4: Zeichnung der Anordnung und des Strahlengangs der beiden Sensoren

Das Konzept der Messung sieht vor, dass einer der beiden Sensoren (Master) durch ein Drehgebersignal getriggert wird. Der zweite Sensor (Slave) wird durch den ersten Sensor getriggert. Beide Sensoren sind intern identisch verkabelt. Allein die Konfiguration der Kamera-Parameter legt fest, welcher der beiden Sensoren als Master und welcher als Slave fungiert.

3.1 Laser

Technische Daten

Lasertyp	L2S-SL-810-500-RS24V-C-15-VL
Wellenlänge	typ. 810 nm
Diodenleistung	500 mW
Laserklasse	3B
Öffnungswinkel (Öffnungswinkel des kompletten Fächerstrahls)	15°
Fokusooption	C
Lichtweg im Sensor	265 mm
Länge der Laserlinie am Austrittsfenster	70 mm
Fokusabstand zum Austrittsfenster (Abstand mit minimaler Linienbreite)	2600 mm
Linienbreite bei Fokusabstand (minimale Linienbreite)	0,5 mm
Tiefenschärfebereich des Lasers	500 mm

Alle in dieser Liste angegebenen Werte beruhen auf Herstellerangaben bzw. sind aus der Konstruktion abgeleitet. Die tatsächlichen Werte können von Sensor zu Sensor aufgrund von Fertigungstoleranzen geringfügig abweichen.

Die Linienbreite definiert sich nach Angaben des Herstellers aus dem Abfall der Intensität des Lasers auf $1/e^2$ bezogen auf das Intensitätsmaximum.

Innerhalb des Tiefenschärfebereichs beträgt die Linienbreite maximal das $\sqrt{2}$ -fache der minimalen Linienbreite.

Die Sensoren sind so konzipiert, dass der eingeschaltete Laser nur unter Erfüllung von zwei Bedingungen strahlt. Am Interlock des Lasers (siehe Tabelle 2; Pin 1 und 7) muss eine Spannung von min. 10 V angelegt sein. Dies darf nur der Fall sein, wenn sich keine Person im Strahlbereich des Lasers befinden kann. Der Laser wird durch die im Sensor eingebaute Kamera getriggert. Die Folge davon ist, dass der Laser nur dann strahlt wenn die Kamera Daten aufnimmt.

3.2 Kabel

Technische Daten

Für den Betrieb des Sensors werden folgende Kabel bzw. Kabel mit einer vergleichbaren Spezifikation empfohlen.

- Sensor-/Aktor-Kabel - SAC-12P-MS/ 5,0-35T SH SCO - 1430064
- Sensor-/Aktor-Kabel - SAC-8P- 5,0-PUR/M12FS SH – 1522888
- GigE-Kabel Cat. 6 S/FTP 1 - 1 (T568B) mit RJ45 auf RJ45 E-DAT Industry IP67 V1 metal plug housing System Steadytec

Tabelle 1: Pinbelegung des 8-poligen Kabels

Pin	Beschreibung
1	Kamera Gnd
2	Kamera VCC (24 V)
3 + 4	Laser Gnd
5 + 7	Laser VCC (24V)
6	ISO VCC (24 V)
8	ISO Gnd

Die zwischen Pin 6 und Pin 8 angelegte Spannung ‚ISO‘ ist notwendig, damit die Synchronisation zwischen den beiden Sensoren funktioniert.

Tabelle 2: Pinbelegung des 12-poligen Kabels

Pin	Beschreibung	Bemerkung
1	Monitoring Gnd	
3	Diode Current Monitor	optional
5	Diode Temp	optional
7	Interlock +	
10	Opt. Power Monitor	optional
8	ISO Gnd	
2	ISO_IN0	Positionssignal
4	ISO_INCO_N	wird nicht genutzt
6	ISO_INCO_P	wird nicht genutzt
11	ISO_INC1_N	wird nicht genutzt
12	ISO_INC1_P	wird nicht genutzt
9	-	

Relativ zu ‚Monitoring Gnd‘ (Pin 1) können diverse Betriebszustände (Pin 3, 5 und 10) des Lasers in Form einer Spannung ermittelt werden. Informationen hierzu sind dem Datenblatt des Herstellers zu entnehmen.

Über einer zwischen Pin 1 und Pin 7 angelegte Spannung (zwischen 10 V und 24 V) wird der Betrieb des Lasers freigeschaltet.

Das Drehgebersignal zur Triggerung der Masterkamera wird in Form eines Rechtecksignals über ISO_IN0 (Pin 2) relativ zu ISO_Gnd (Pin 8) eingespeist. Der Pegel des Rechtecksignals kann zwischen 5 V und 24 V liegen.