

ifm electronic



Kamerasysteme für mobile Arbeitsmaschinen.

3D-Sensoren

www.ifm.com/de/o3m





3D-Sensorsystem O3M

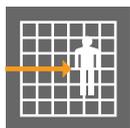
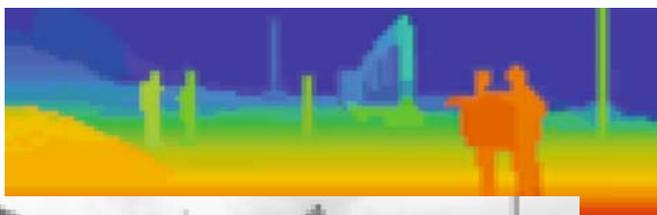
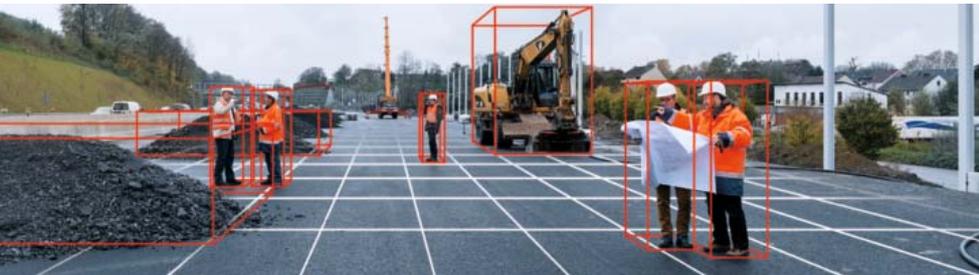


Gezielt wahrnehmen – jetzt in echtem 3D.

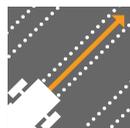
Der PMD-3D-Sensor von ifm erfasst Szenen und Objekte dreidimensional mit nur einer Aufnahme. Dabei werden Bewegungsverzerrungen, wie sie beispielsweise bei Linienscannern auftreten können, verhindert. Basierend auf der patentierten und mehrfach ausgezeichneten PMD-Technologie von ifm wurde ein Sensorsystem entwickelt, das den rauen Umgebungsbedingungen im Bereich mobiler Arbeitsmaschinen gerecht wird.

Neben der robusten und gleichzeitig kompakten Bauform ist das 3D-Sensorsystem speziell für Anwendungen im Außenbereich mit wechselnden Lichtverhältnissen oder direkter Sonneneinstrahlung ausgelegt. Im Gegensatz zu anderen Sensoren, zum Beispiel Laserscannern, kommt der ifm-3D-Sensor ohne bewegliche Komponenten aus. Dadurch ist er besonders widerstandsfähig und verschleißfrei.

Das Funktionsprinzip der PMD-Technologie beruht auf dem Lichtlaufzeitverfahren (ToF, Time of Flight). Dabei wird die zu vermessende Szene mit einem modulierten, unsichtbaren Infrarotlicht beleuchtet und das reflektierte Licht trifft auf den PMD-Sensor. Dieser ist ebenfalls an die Modulationsquelle gekoppelt. Jedes Pixel des PMD-Chips bestimmt aufgrund der Phasenverschiebung zwischen gesendetem und empfangenem Signal die Abstände zur Szene. Die integrierte, aktive Fremdlichtunterdrückung verhindert eine Sättigung des Bildaufnehmers durch eingestrahltetes Fremdlicht fast vollständig. Somit kann der PMD-3D-Sensor bei voller Sonneneinstrahlung von 120 klx betrieben werden.



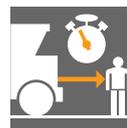
Bereichsüberwachung



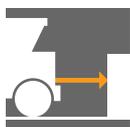
Linienführung



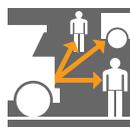
Positionierhilfe



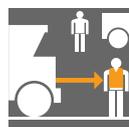
Kollisionswarnung



Distanzüberwachung



Objekterkennung



Reflektor-Tracking



Szenen dreidimensional erfassen. Objekte automatisch erkennen.



Baumaschinen

Bereichsüberwachung in
rauen Umgebungen.

4 - 5

Baumaschinen



Agrar- und Forstwirtschaft

Automatisierungslösungen für
landwirtschaftliche Maschinen.

6 - 7

Agrar- und
Forstwirtschaft



Transport und Logistik

Bereichsüberwachung für
Freiflächen und Tore.

8 - 9

Transport
und Logistik
Freiflächen / Tore



Transport und Logistik

Automatisierungslösungen und
Bereichsüberwachung im Hafen.

10 - 11

Transport
und Logistik
Hafen



Transport und Logistik

Höhen- und Abstandskontrollen
im Flughafenbereich.

12 - 13

Transport
und Logistik
Flughafen

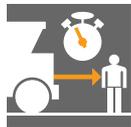


Artikelübersicht / Technische Daten

3D-Sensorsystem O3M
Heavy Duty Universalkamera O2M

14 - 19

Artikelübersicht /
Technische Daten



Kollisionswarnung.

Die integrierte automatische Objekterkennung erkennt bis zu 20 feste oder bewegliche Objekte im Fahrweg eines Baufahrzeugs. Anhand der aktuellen Geschwindigkeit, des Bewegungsvektors und fester Parameter, beispielsweise für den Bremsweg, wird die Kollisionswahrscheinlichkeit vom 3D-Sensor berechnet und via CAN-Bus oder Ethernet an die Maschinensteuerung übergeben und dem Fahrer signalisiert.

Patenterte Technologie:

Mit der PMD-Time-of-Flight-Technologie werden Szenen und Objekte mit nur einer Aufnahme dreidimensional und ohne Bewegungsverzerrung erfasst.

Enormer Weitblick:

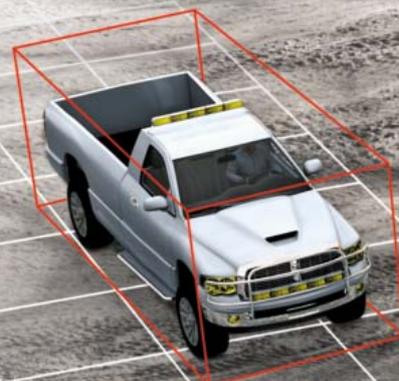
Der auf große Reichweite optimierte 3D-Sensor erkennt selbst bewegte reflektierende Objekte in bis zu 35 Metern Entfernung.

Integrierte Auswertung:

Sämtliche 3D-Berechnungen werden im leistungsfähigen Sensorsystem durchgeführt und die Ergebnisse über den CAN-Bus oder die Fast-Ethernet-Verbindung ausgegeben.

Einfach komfortabel:

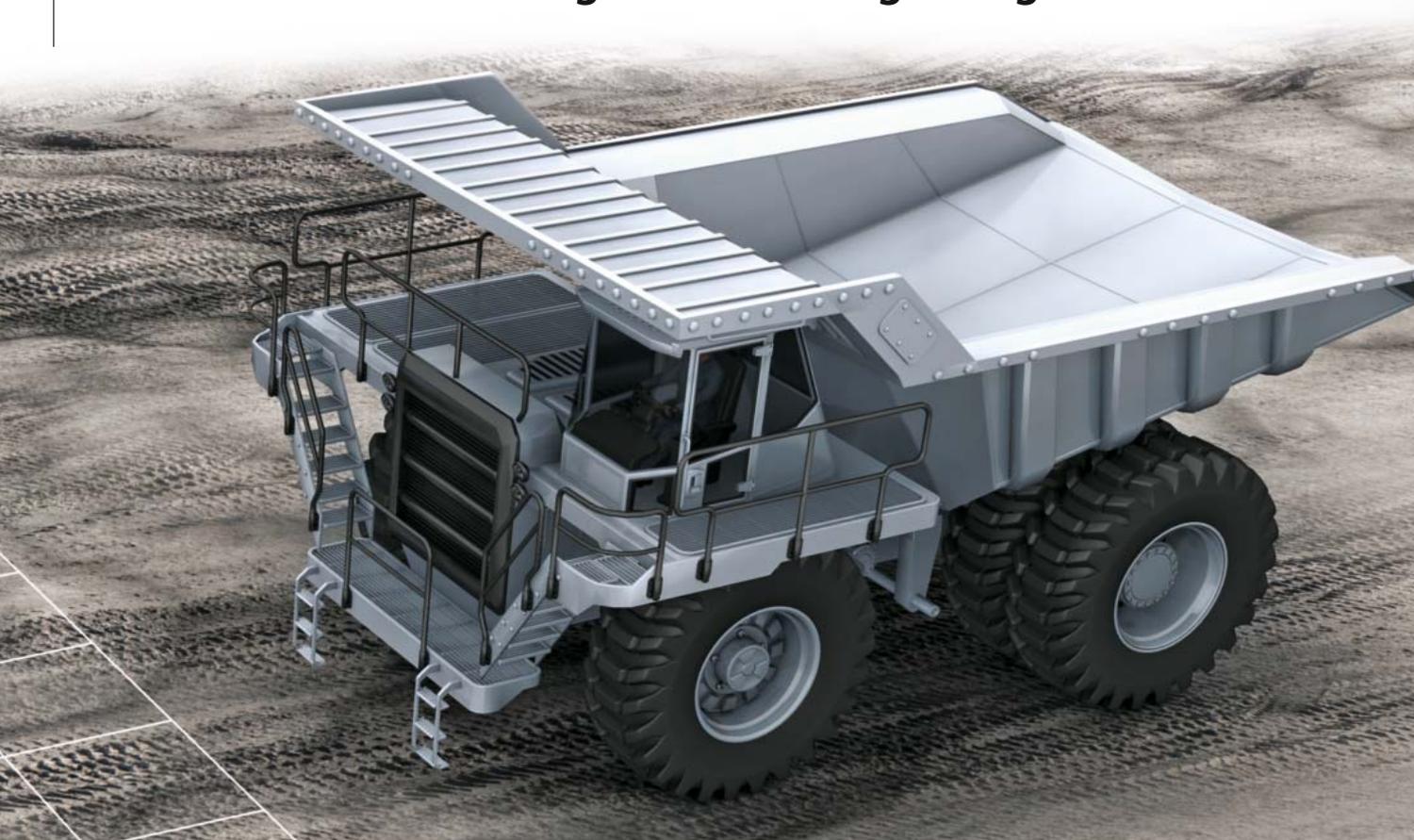
Die Parametrierung des Systems erfolgt über den komfortabel zu bedienenden „ifm-Vision-Assistent“ für Windows. Für die Maschinenintegration stehen vorgefertigte Funktionsbausteine für die Software CODESYS zur Verfügung.



Fahrwegüberwachung.

Mit Hilfe eines frei einstellbaren Bezugspunktes am Fahrzeug werden nur Hindernisse als solche erkannt, die bspw. eine vorher definierte Höhe über der Bodenfläche aufweisen.

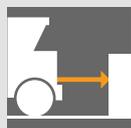
Bereichsüberwachung in rauen Umgebungen.



Baumaschinen

Agrar- und Forstwirtschaft

Transport und Logistik
Freiflächen / Tore



Distanzüberwachung.

Für einfache Abstandsfunktionen bietet die integrierte Distanzüberwachung bis zu 64 einstellbare „Regions of Interest“ (ROI), also einzelne Bereiche, deren Abstände überwacht werden sollen. Damit können Rückraumüberwachungen realisiert oder auch Automations- beziehungsweise Assistenzaufgaben gelöst werden.



Transport und Logistik
Hafen

Transport und Logistik
Flughafen

Artikelübersicht /
Technische Daten



Für härteste Umgebungen:

Ohne bewegliche Komponenten ist der Sensor praktisch verschleißfrei. Sein hoher Umgebungstemperaturbereich von -40 bis 85 °C bietet dabei die Basis für einen universellen Einsatz.

Fremdlichtfest:

Die PMD-Technologie sorgt für eine hohe Reproduzierbarkeit der Messdaten selbst bei schwierigen Umgebungslichtsituationen oder direkter Sonneneinstrahlung.

Kommunikativ:

Schnittstellen wie CAN mit J1939 oder CANopen und Fast-Ethernet sind standardmäßig integriert. Selbstdiagnosefunktionen vom Sensor bis zur IR-Systembeleuchtung informieren jederzeit über den Systemstatus.

Zuverlässig und schnell:

Mit einer hochentwickelten Algorithmen aus dem Automotive-Bereich und einer Messrate von bis zu 50 Bildern / Sekunde sorgt der Sensor für eine schnelle und zuverlässige Berechnung der 3D-Informationen.



Automatisierungslösungen für landwirtschaftliche Maschinen.



Linienführung.

Eine hochentwickelte Algorithmen mit einer generischen Erkennung von linienähnlichen Konturen bietet dem Maschinenführer eine Auswahl erkannter Linien und deren Verfolgung an. Bei unterbrochenen Konturen werden die Daten interpoliert. Das gewährleistet, dass die Nachführung bei kleineren Unterbrechungen nicht abreißt. Eine Offset-Funktion sorgt für eine Feinjustierung zwischen Fahrzeug und zu verfolgender Linie.

Neben der eigentlichen Linienführung kann gleichzeitig der Volumenstrom des Erntematerials ermittelt und die Geschwindigkeit der Zug- oder Erntemaschine an das jeweilige Materialaufkommen angepasst werden.

Schwaderkennung.

Der mobile 3D-Sensor übernimmt die Schwadverfolgung und stellt der Maschinensteuerung alle Informationen für eine automatische Lenkung zur Verfügung.

Gleichzeitig wird das aktuelle Materialaufkommen [m³/s] ermittelt, um bspw. eine Über- oder Unterlastung der Ballenpresse zu vermeiden.



Traubenerntemaschine.

Für die Entlastung des Fahrers übernimmt der 3D-Sensor der Maschinensteuerung alle

relevanten Daten für eine automatische Lenkung entlang der Rebzeile.

Baumaschinen

Agrar- und Forstwirtschaft

Transport und Logistik
Freiflächen / Tore

Transport und Logistik
Hafen

Transport und Logistik
Flughafen

Artikelübersicht /
Technische Daten

Kontinuierlich sicher:

Durch das speziell modulierte Infrarotlicht wird selbst auf unterschiedlich stark reflektierenden Materialien eine gleichbleibend hohe Erkennungsrate erzielt. Und das mit einer minimalen Reaktionszeit von 40 ms.

Hohe Reichweite:

Die Tastweite von bis zu 15 m in typischen Umgebungen und bis zu 35 m auf reflektierende Objekte gewährleistet eine universelle Einsetzbarkeit.

Zielorientiert:

Mit dem auswählbaren Weltkoordinatensystem werden Objektabstände und Dimensionen automatisch in einem klaren Raster ausgegeben. Die im Algorithmus integrierte Bodenerkennung sorgt dabei für eine hohe Eindeutigkeit der Objekterkennung.



LKW-Positionierung an einer Laderampe.

Zum Schutz der logistischen Einrichtungen wird der Fahrer informiert, sobald er den richtigen Abstand zur Rampe erreicht hat und stehen bleiben soll.



Bereichsüberwachung für Freiflächen und Tore.



Bereichsüberwachung.

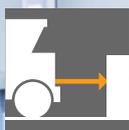
Mit über 1000 einzelnen Abstandswerten erkennt der 3D-Sensor Objekte im zu überwachenden Bereich und meldet dies abhängig von der Entfernung zur Maschine an die Maschinensteuerung.



Baumaschinen

Agrar- und Forstwirtschaft

Transport und Logistik Freiflächen / Tore



Positionsbestimmung von Transportfahrzeugen.

Für einfache Positionsbestimmungen bietet die integrierte Distanzüberwachung bis zu 64 einstellbare „Regions of Interest“ (ROI), also einzelne Bereiche, in denen Abstände überwacht werden sollen. Somit kann beispielsweise die Positionsbestimmung eines Transportfahrzeuges unter einer Beladestelle durchgeführt werden.



Transport und Logistik Hafen

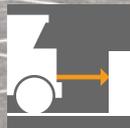
Transport und Logistik Flughäfen

Artikelübersicht / Technische Daten



Schnelle Reaktion:

Die 2 x 32-Bit-Prozessor Architektur sorgt für eine sehr schnelle und zuverlässige Berechnung der 3D-Daten direkt im Sensorsystem mit bis zu 50 Bildern / Sekunde.



Einfache Abstandskontrolle.

Für simple Bereichsüberwachungen eignet sich auch die integrierte Funktion „Minimaler Abstand“. Sie informiert den Fahrer bei Erreichen eines Mindestabstands und signalisiert gleichzeitig, wo dieser nächste Abstand im Erkennungsfeld liegt.

Keine Störeinflüsse:

Die automatische Fremdlichtunterdrückung gewährleistet Erkennungssicherheit selbst unter voller Sonneneinstrahlung bei 120 klx.

Zuverlässiger Parallelbetrieb:

Der zuverlässige Betrieb mehrerer 3D-Sensorsysteme im selben Bereich wird durch ein einstellbares Frequenzwechselverfahren garantiert. Dieses kann zufällig oder voreingestellt erfolgen.

Reflektoren automatisch erkennen:

Durch Erkennen stark reflektierender Objekte können diese als Reflektoren klassifiziert und ausgewertet werden. Selbst einfache Warnwesten reichen für diese Erkennung bereits aus.



Fahrerunterstützung an einem „Ship-to-Shore“ Container-Kran.

Die automatische Kollisionsvorhersage unterstützt den Kranführer bei Positionswechseln und informiert über Hindernisse im Fahrweg.

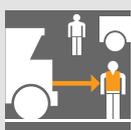
Automatisierungslösungen und Bereichsüberwachung im Hafen.



Baumaschinen

Agrar- und
Forstwirtschaft

Transport
und Logistik
Freiflächen / Tore



Automatische Fahrzeugverfolgung mit Kollisionswarnung.

Eine spezielle Klassifizierung von reflektierenden Objekten dient als Basis für eine automatische Nachverfolgung von vorausfahrenden Fahrzeugen. Dabei wird auf eine bewährte und hochentwickelte Algorithmen aus dem Automotive-Bereich zurückgegriffen. Über verschiedene Parameter wird beispielsweise der minimale oder maximale Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug eingestellt oder die Erkennung auf eine bestimmte

Anordnung von Reflektoren begrenzt. Eine zusätzliche Kollisionswarnung sorgt dafür, dass Hindernisse zuverlässig erkannt und zweistufig an die Maschinensteuerung gemeldet werden. Störeinflüsse durch direkte Sonneneinstrahlung oder andere 3D-Sensorsysteme werden automatisch ausgeblendet beziehungsweise unterdrückt.

Transport
und Logistik
Hafen

Transport
und Logistik
Flughafen

Artikelübersicht /
Technische Daten

Leistungsfähiges Messsystem:

Durch die patentierte PMD-Technologie wird selbst auf unterschiedlich stark reflektierenden Materialien eine hohe Reproduzierbarkeit der Messdaten erreicht. Das eingesetzte Mehrphasen-Messsystem erkennt dabei sogar Störungen durch starke Staub- oder Wassernebelentwicklung.

Robuste Sensorik:

Die Schutzarten IP 67 und IP 69K sowie ein weiterer Temperaturbereich von -40 bis 85 °C sorgen für einen universellen Einsatz in verschiedenen Applikationen.

Hohe Zuverlässigkeit:

Integrierte Selbstdiagnosefunktionen vom Sensor bis zur IR-Systembeleuchtung sorgen stets für eine umfassende Information der Maschinensteuerung über den aktuellen Funktionsstatus des 3D-Sensors. Bei Beschädigung, Manipulation oder starker Verschmutzung kann das Sensorsystem rechtzeitig entsprechende Signale absetzen.



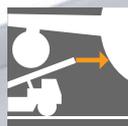
Höhenkontrolle für Tankwagen.

Die integrierte Abstandsfunktion ‚Minimaler Abstand‘ kann gleichzeitig bis zu 64 auswählbare Punkte über dem Tankwagen über-

wachen. Damit kann der Fahrer beispielsweise bei der Positionierung des Tankwagens unter dem Flugzeugflügel unterstützt oder bei der Absenkung des Flügels informiert werden.



Höhen- und Abstandskontrollen im Flughafenbereich.



Positionier- und Andockhilfe für Flughafenboden-geräte.

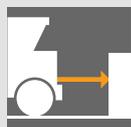
Über 1.000 Einzelmessungen erfassen präzise das Umfeld vor dem Förderband. Mit insgesamt 64 „Regions of Inte-

rest“ (ROI), also einzelne Bereiche deren Abstände überwacht werden sollen, können schnell und einfach kundenspezifische Applikationslösungen umgesetzt werden.

Baummaschinen

Agrar- und Forstwirtschaft

Transport und Logistik Freiflächen / Tore



Einfache Abstandskontrolle.

Für simple Bereichsüberwachungen eignet sich auch die integrierte Funktion ‚Minimaler Abstand‘. Sie informiert den Fahrer bei Erreichen eines Mindestabstands und signalisiert gleichzeitig, wo dieser nächste Abstand im Erkennungsfeld liegt.



Assistenz für Flugzeugschlepper.

Durch einfache Überwachung eines vorher definierten Bereiches kann der 3D-Sensor entweder eine

Endpositions-meldung oder sogar eine Konturab-bildung des Bug-rades an die Maschinen-steuerung liefern.

Transport und Logistik Hafan

Transport und Logistik Flughafen

Artikelübersicht / Technische Daten

PMD 3D-Sensor O3M

Ausführung	Öffnungswinkel horizontal x vertikal [°]	Bestell-Nr.	passende Beleuchtung	Bestell-Nr.
Mobiler 3D-Sensor ohne Datenvorverarbeitung ¹⁾	70 x 23	O3M150	IR-Systembeleuchtung	O3M950
Mobiler 3D-Sensor ohne Datenvorverarbeitung ¹⁾	95 x 32	O3M160	IR-Systembeleuchtung	O3M960
Mobiler 3D Smart-Sensor ²⁾	70 x 23	O3M151	IR-Systembeleuchtung	O3M950
Mobiler 3D Smart-Sensor ²⁾	95 x 32	O3M161	IR-Systembeleuchtung	O3M960

¹⁾ ohne Apps, nur für kundenspezifische Programmierungen ²⁾ inkl. Apps, für einfache Applikationslösungen



Technische Daten

Sensorart	PMD 3D-Chip	
Auflösung Bildpunkte	[Pixel]	64 x 16
Beleuchtung	IR-Systembeleuchtung notwendig	
max. Messrate	[Hz]	25 / 33 / 50
Anschluss	M12-Steckverbindung	
Schutzart / Schutzklasse	IP 67 / IP 69K, III	
Betriebsspannung	[V DC]	9...32
Umgebungstemperatur	[°C]	-40...85

Zubehör

Bauform	Ausführung	Bestell-Nr.	Bauform	Ausführung	Bestell-Nr.
	CAN/RS232-USB Interface CANfox	EC2112		U-Halter, passend für Sensor oder Beleuchtung, V2A	E3M100
	Adapterkabel-Set für CANfox	EC2114		Montageset zur Klemmzylindermontage, Ø 14 mm, V2A / V4A	E3M103
	Bediensoftware für Vision-Sensoren	E3D300		Reflektor Dreiecksform, 200 mm	E3M140
	Wetterschutzhaube, V2A schwarz	E3M101		Reflexlichtfolie Dreiecksform, selbstklebend, 200 mm	E3M141
	U-Halter mit Einstellmöglichkeit, V2A schwarz	E3M102		Reflexlichtfolie 210 x 297 mm, selbstklebend	E3M142

Technische Daten und Zubehör



Baumaschinen

Agrar- und Forstwirtschaft

Transport und Logistik
Freiflächen / Tore

Transport und Logistik
Hafen

Transport und Logistik
Flughafen

Verbindungstechnik

Bauform	Ausführung	Bestell-Nr.
	Verbindungskabel MCI, Verbindung Sensor / Systembeleuchtung, 1 m	E3M121
	Verbindungskabel MCI, Verbindung Sensor / Systembeleuchtung, 2 m	E3M122
	Verbindungskabel MCI, Verbindung Sensor / Systembeleuchtung, 3 m	E3M123
	Kabeldose, M12, Spannungsversorgung Systembeleuchtung, 2 m, PUR-Kabel, 4-polig	E3M131
	Kabeldose, M12, Spannungsversorgung Systembeleuchtung, 5 m, PUR-Kabel, 4-polig	E3M132
	Kabeldose, M12, Spannungsversorgung Systembeleuchtung, 10 m, PUR-Kabel, 4-polig	E3M133

Bauform	Ausführung	Bestell-Nr.
	Kabeldose, M12, CAN Bus, 2 m, PUR-Kabel, 5-polig	E11596
	Kabeldose, M12, CAN Bus, 5 m, PUR-Kabel, 5-polig	E11597
	Ethernet, gekreuztes Patchkabel, 2 m, PVC-Kabel, M12 / RJ45	E11898
	Ethernet, gekreuztes Patchkabel, 10 m, PVC-Kabel, M12 / RJ45	E12204
	Ethernet, gekreuztes Patchkabel, 20 m, PVC-Kabel, M12 / RJ45	E12205
	Ethernet, gekreuztes Patchkabel, 2 m, PVC-Kabel, M12 / RJ45, abgewinkelt / gerade	E12226

Artikelübersicht / Technische Daten

Heavy-Duty Universalkamera O2M

Kamera mit analogem Videoausgang O2M

Ausführung	Öffnungswinkel [°]	Spiegelfunktion	Bestell-Nr.
CMOS-Kamera	78	–	O2M200
CMOS-Kamera	78	integriert	O2M201
CMOS-Kamera	115	–	O2M202
CMOS-Kamera	115	integriert	O2M203



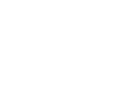
Technische Daten

Sensorart	1/4" 4:3 VGA CMOS Bildsensor Color	
PAL-Auflösung	[Pixel]	680 x 480
Bildwiederholrate	[fps]	25
Anschluss	Anschlussleitung 0,5 m mit M16-Steckverbindung	
Schutzart / Schutzklasse	IP 68 / IP 69K	
Betriebsspannung	[V DC]	8...32
Umgebungstemperatur	[°C]	-40...85
Scheibenheizung	automatisch	

Zubehör

Bauform	Ausführung	Bestell-Nr.
	Metall-Schutzhaube, V2A	E2M212
	Dome-Halterung	E2M211
	Schwingungsdämpfer-Set	E2M213
	Ersatzhalterung	E2M210

Verbindungstechnik

Bauform	Ausführung	Bestell-Nr.
	Adapterkabel M12-Stecker auf M16-Buchse, schwarz, PVC-Kabel. Zum Anschluss einer Kamera an das PDM NG	E2M200
	Adapterkabel M12-Stecker auf M16-Buchse, schwarz, PVC-Kabel. Zum Anschluss von zwei Kameras an das PDM NG	E2M201
	Verbindungskabel M16-Stecker auf M16-Buchse, 5 m schwarz, PVC-Kabel	E2M203
	Verbindungskabel M16-Stecker auf M16-Buchse, 11 m schwarz, PVC-Kabel	E2M204
	Verbindungskabel M16-Stecker auf M16-Buchse, 16 m schwarz, PVC-Kabel	E2M205
	Verbindungskabel M16-Stecker auf M16-Buchse, 21 m schwarz, PUR-Kabel	E2M206

Technische Daten und Zubehör



Baumaschinen

Agrar- und
Forstwirtschaft

Transport
und Logistik
Freiflächen / Tore

Transport
und Logistik
Hafen

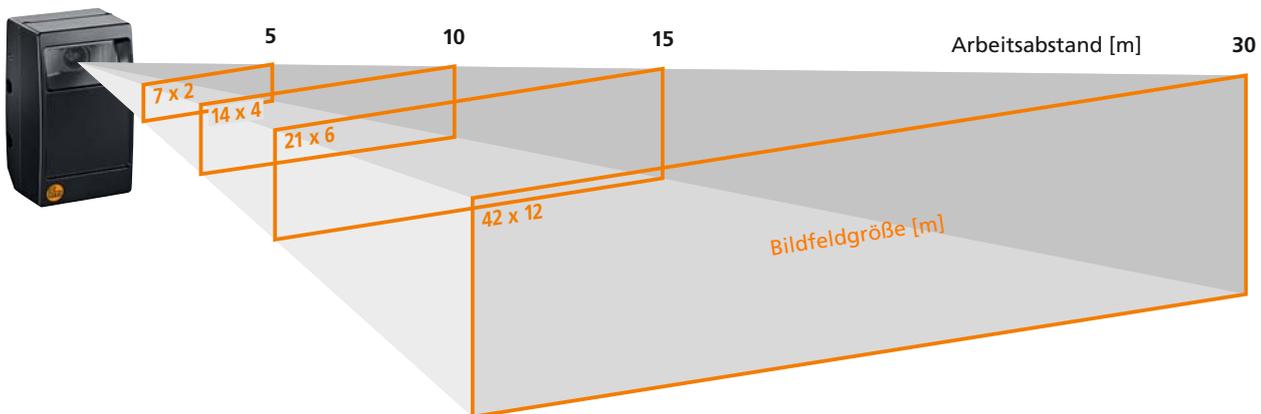
Transport
und Logistik
Flughafen

Artikelübersicht /
Technische Daten

Dialoggerät PDM360 NG

Bauform	Ausführung	Bestell-Nr.
	7" Farbdisplay, 9 Funktionstasten, Kreuzwippe 2 x Analog-Videoeingang, Touchscreen	CR1082
	7" Farbdisplay, 9 Funktionstasten, Kreuzwippe, 2 x Analog-Videoeingang	CR1085
	7" Farbdisplay, 8 Funktionstasten, 2 x Analog-Videoeingang	CR1083
	7" Farbdisplay, 9 Funktionstasten, Drehgeber, 2 x Analog-Videoeingang	CR1084
	12" Farbdisplay, 13 Funktionstasten, Kreuzwippe, 2 x Analog-Videoeingang	CR1200
	12" Farbdisplay, 13 Funktionstasten, Kreuzwippe, 2 x Analog-Videoeingang, Touchscreen	CR1201

Typ O3M150 / O3M151 Öffnungswinkel 70° x 23°



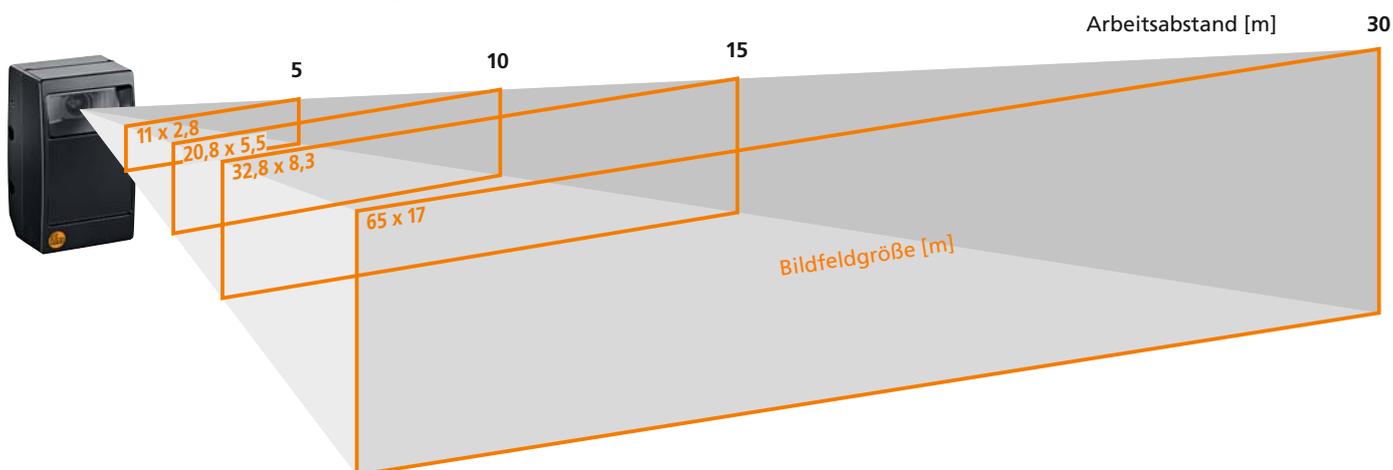
Typ O3M151 Messgenauigkeit

Software-variante	Objekt Typ Größe	Einsatzbedingung	Messbereich für Objekterkennung [m]	Typ. Messbereich für ROI [m]	Typ. Messgenauigkeit [cm]
OD Objekterfassung	Fahrzeug	sonnig (~120 kLux)	0,25...30	–	–
		wolkig (~20 kLux)	0,25...40	–	–
		Dunkelheit	0,25...50	–	–
OD Objekterfassung	Person*	sonnig (~120 kLux)	0,25...12	–	–
		wolkig (~20 kLux)	0,25...16	–	–
		Dunkelheit	0,25...20	–	–
OD Objekterfassung	Retroreflektor (z. B. Warnweste)	sonnig (~120 kLux)	1...40	–	–
		wolkig (~20 kLux)	1...60	–	–
		Dunkelheit	1...80	–	–
DI / BF Distance Image Basisfunktionen		sonnig (~120 kLux)	–	0,25...12	± 15
		wolkig (~20 kLux)	–	0,25...15	± 10
		Dunkelheit	–	0,25...30	± 5

*Der Begriff Person ist hier lediglich als Größenrelation zu sehen

Übersicht Arbeitsabstand / Bildfeldgrößen

Typ O3M160 / O3M161 Öffnungswinkel 95° x 32°



Typ O3M161 Messgenauigkeit

Software-variante	Objekt Typ Größe	Einsatzbedingung	Messbereich für Objekterkennung [m]	Typ. Messbereich für ROI [m]	Typ. Messgenauigkeit [cm]
OD Objekterfassung	Fahrzeug	sonnig (~120 kLux)	0,25...21	-	-
		wolkig (~20 kLux)	0,25...30	-	-
		Dunkelheit	0,25...35	-	-
OD Objekterfassung	Person*	sonnig (~120 kLux)	0,25...9	-	-
		wolkig (~20 kLux)	0,25...12	-	-
		Dunkelheit	0,25...15	-	-
OD Objekterfassung	Retroreflektor (z. B. Warnweste)	sonnig (~120 kLux)	1...29	-	-
		wolkig (~20 kLux)	1...42	-	-
		Dunkelheit	1...55	-	-
DI / BF Distance Image Basisfunktionen		sonnig (~120 kLux)	-	0,25...8	± 15
		wolkig (~20 kLux)	-	0,25...11	± 10
		Dunkelheit	-	0,25...21	± 5

*Der Begriff Person ist hier lediglich als Größenrelation zu sehen

Baumaschinen

Agrar- und Forstwirtschaft

Transport und Logistik Freiflächen / Tore

Transport und Logistik Hafan

Transport und Logistik Flughafan

Artikelübersicht / Technische Daten

www.ifm.com

ifm-Service-Telefon 0800 16 16 16 4

Kostenfrei direkt zu Ihrem ifm-Service-Center

**Über 70 Standorte weltweit –
auf einen Blick unter www.ifm.com**

Deutschland

ifm electronic gmbh
Vertrieb Deutschland
Niederlassung Nord
31135 Hildesheim
Tel. 0 51 21 / 76 67-0
Fax 0 51 21 / 76 67 12

ifm electronic gmbh
Vertrieb Deutschland
Niederlassung Mitte-West
58511 Lüdenscheid
Tel. 0 23 51 / 43 01-0
Fax 0 23 51 / 43 01 39

ifm electronic gmbh
Vertrieb Deutschland
Niederlassung Baden-Württ.
73230 Kirchheim
Tel. 0 70 21 / 80 86-0
Fax 0 70 21 / 80 86 21

ifm electronic gmbh
Vertrieb Deutschland
Niederlassung Ost
07639 Tautenhain
Tel. 03 66 01 / 7 71-0
Fax 03 66 01 / 7 71 14

ifm electronic gmbh
Vertrieb Deutschland
Niederlassung West
45128 Essen
Tel. 02 01 / 3 64 75-0
Fax 02 01 / 34 13 25

ifm electronic gmbh
Vertrieb Deutschland
Niederlassung Süd-West
64646 Heppenheim
Tel. 0 62 52 / 79 05-0
Fax 0 62 52 / 7 77 57

ifm electronic gmbh
Vertrieb Deutschland
Niederlassung Bayern
82178 Puchheim
Tel. 0 89 / 8 00 91-0
Fax 0 89 / 8 00 91 11

E-Mail: info@ifm.com



ifm – close to you!

Übersicht ifm-
Produktprogramm:



Positionssensoren



**Sensoren für
Motion Control**



**Industrielle
Bildverarbeitung**



Sicherheitstechnik



Prozesssensoren



**Industrielle
Kommunikation**



Identifikationssysteme



**Systeme zur
Zustandsüberwachung
von Maschinen**



**Systeme für mobile
Arbeitsmaschinen**



Verbindungstechnik



Zubehör