



Kamerasysteme für mobile Arbeitsmaschinen.

Jetzt mit KI-basierter Personenerkennung.

Industrielle Bildverarbeitung



www.o3m.ifm

Zukunftsweisende Technologie trifft anwenderfreundliche Bedienung.

3D-Sensorsystem O3M





**Augmented Reality mit KI-gestützter
Personenerkennung – präzise Erfassung
dank des neuen 2D/3D-Smart-Kamera-
systems.**

Das Funktionsprinzip der PMD-Technologie von ifm 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 eingestrahktes

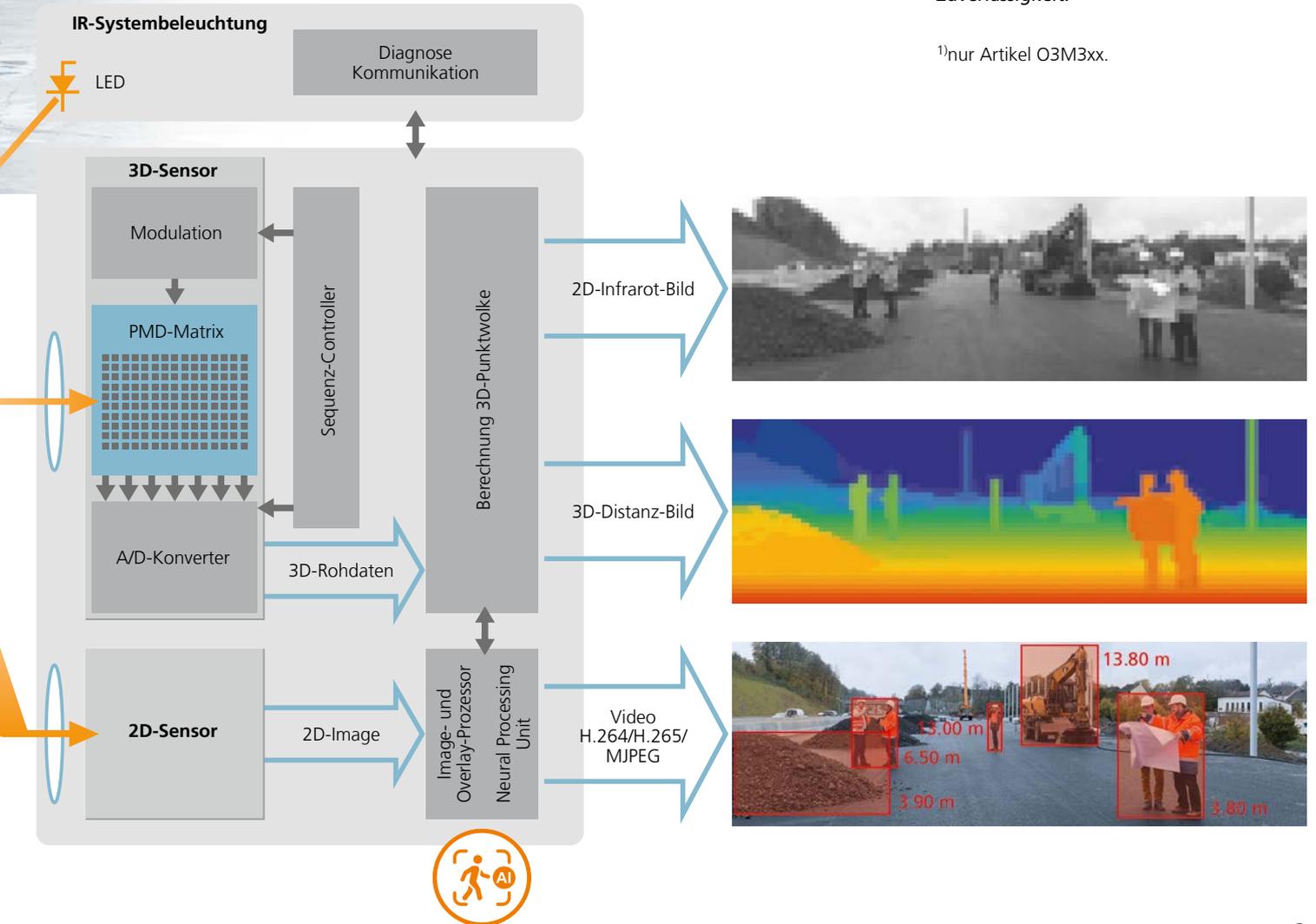
Fremdlicht fast vollständig. Somit kann der PMD-3D-Sensor von ifm bei voller Sonneneinstrahlung von 120 klx betrieben werden. Gleichzeitig liefert die optional integrierte KI-Kamera ein Live-Bild mit Echtzeiteinblendung von Warnmeldungen, bspw. bei Gefahrensituationen oder drohenden Kollisionen. Die Überlagerung von Warnsymbolen, Icons, Linienobjekten oder auch Texten erfolgt direkt im Sensorsystem und wird in das Videosignal eingespielt. Darüber hinaus kann der Befehl zur Anzeige dieser Objekte auch direkt über die Maschinensteuerung via CAN-Bus und Ethernet erfolgen. Der digitale Videoausgang unterstützt dabei die üblichen Codecs wie H.264, H.265 oder MJPEG über Fast Ethernet¹⁾.

**Robuste und zuverlässige
KI-Personenerkennung.**

Das intelligente 2D/3D-Kamerasystem unterscheidet in Echtzeit präzise zwischen Personen (nur O3M3) und anderen Objekten. Bei Gefahr gibt es abgestufte Warnmeldungen an den Maschinenbediener aus. Somit ist das System in der Lage, im normalen Betrieb bspw. vor Personen frühzeitig zu warnen und vor Hindernissen, die sonst zu einem Unfall führen würden. Dieses durchdachte Warnkonzept minimiert Ablenkungen und gewährleistet maximale Aufmerksamkeit in Gefahrensituationen.

Die KI-gestützte Personenerkennung arbeitet nahtlos mit der PMD-3D-Kamera in einem einzigen Gerät – ohne zusätzliche Hardware oder ECU. Dank der Fusion beider Sensortechnologien mittels Hochleistungsprozessor erreicht das System eine außergewöhnlich hohe Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit.

¹⁾nur Artikel O3M3xx.



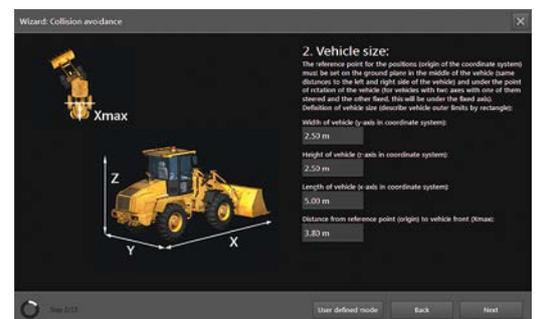
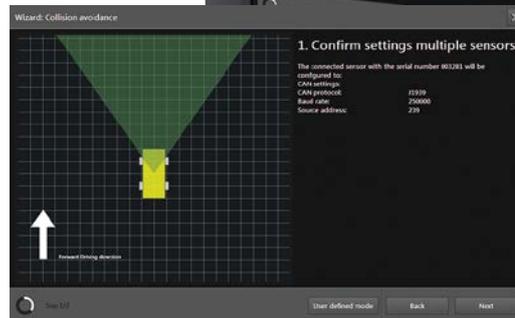
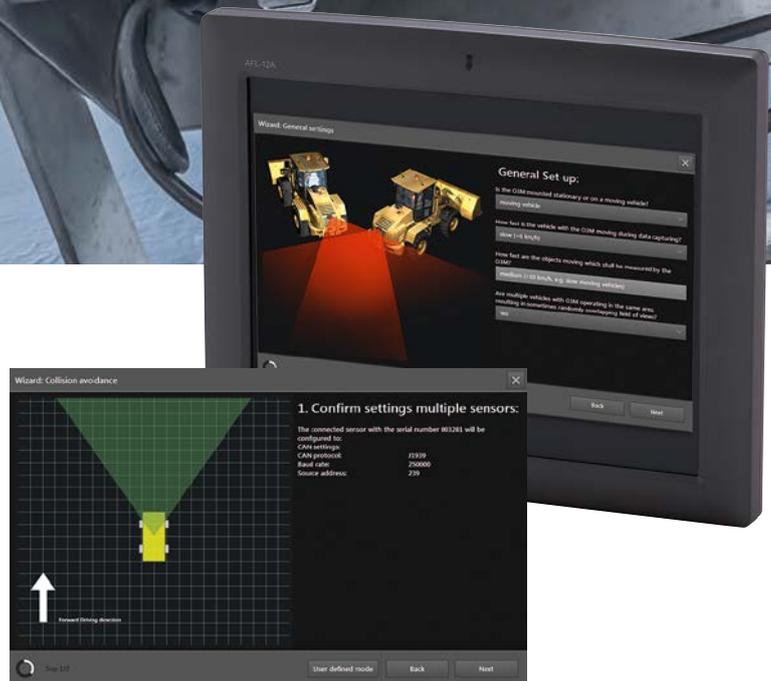
Szenen dreidimensional erfassen. Personen und Objekte automatisch erkennen.

3D-Sensorsystem O3M



Einfache Einrichtung und Bedienung.

Die Einrichtung und Bedienung des 3D-Sensorsystems erfolgt durch den anwenderfreundlichen ifm Vision Assistent. Mit diesem ist es möglich, selbst komplexe Konfigurationen mit mehreren 3D-Sensorsystemen ohne besondere Vorkenntnisse zu parametrieren. Die vorgefertigten Assistenten unterstützen bei vielen Standardapplikationen und führen intuitiv zur besten Lösung. Gleichzeitig bietet der Vision Assistent die Möglichkeit, die Einstellungen in einem Monitoring-Modus während des Betriebs zu prüfen oder sogar alle Daten für eine spätere Wiedergabe aufzuzeichnen.



Einrichtung einer Kollisionswarnung



Systeme für mobile Arbeitsmaschinen



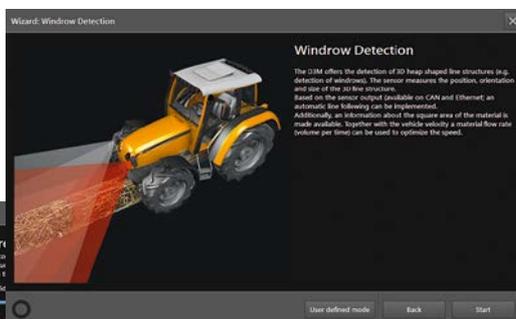
**Deep Learning at its finest –
Made in Germany, made by ifm.**

Mit der weltweit ersten KI-gestützten 2D/3D-PMD-Kamera mit Personenerkennung setzt ifm neue Maßstäbe im Bereich der Künstlichen Intelligenz für Bildverarbeitung. Die bewährte PMD-Technologie wurde mit einem KI-Hochleistungsprozessor und einer hochauflösenden 2D-Kamera kombiniert, wodurch eine bisher unerreichte Erkennungsleistung als Embedded-Lösung realisiert wurde.

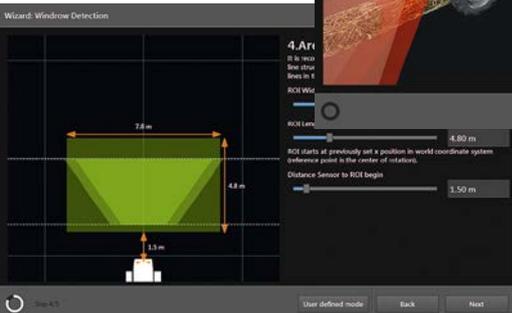
Die Personenerkennung über die 2D-Kamera wird durch die Objektprüfung des 3D-Sensors validiert. So wird eine hohe Verfügbarkeit bei gleichzeitig minimalen Fehlauflösungen sichergestellt.

Zusätzlich zu den etablierten Sensorfunktionen bietet der Logikeditor des ifm Vision Assistant flexible Möglichkeiten zur kundenspezifischen Vorverarbeitung der Daten. Beispielsweise können Overlays im Videostream nach Bedarf eingerichtet oder virtuelle Ein- und Ausgänge definiert werden.

Die O3M-Kamera lässt sich nahtlos in gängige Maschinensteuerungen via CAN und/oder Fast Ethernet integrieren. Für die Anzeige des Videostreams eignet sich jedes Gerät, das H.264-, H.265- oder MJPEG-Formate unterstützt.



Einrichtung einer Linienführung

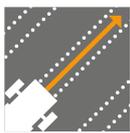


Kamerasysteme für mobile Arbeitsmaschinen. Die optimale Lösung für jede Anforderung.

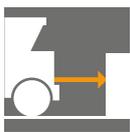
3D-Sensorsystem O3M



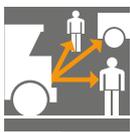
*Bereichsüberwachung mit
Personenerkennung*



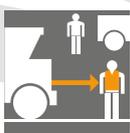
*Linien-
führung*



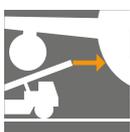
*Distanzüber-
wachung*



*Objekt- und
Personenerkennung*



*Reflektortracking
mit gleichzeitiger
Personenerkennung*



*Positionier-
hilfe*



*Intelligente Kollisionswarnung und
Personenerkennung*





Baumaschinen

**Bereichsüberwachung in
rauen Umgebungen.**

8 - 9

Agrar- und Forstwirtschaft

**Automatisierungslösungen für
landwirtschaftliche Maschinen.**

10 - 11

Transport und Logistik

**Kollisionswarnung und
Bereichsüberwachung.**

12 - 17

Transport und Logistik

**Kollisionswarnung und
Bereichsüberwachung im Hafen.**

18 - 21

Transport und Logistik

**Höhen- und Distanzüberwachung
im Flughafenbereich.**

22 - 23

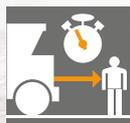
Application Packages Artikelübersicht

**3D-Sensorsystem O3M
Heavy-Duty-Universalkamera O2M
TFT-LCD-Monitor
„Ready-to-start“ Application Package
I/O-Modul für 3D-Kamerasystem O3M
Arbeitsabstand / Bildfeldgrößen**

24 - 39

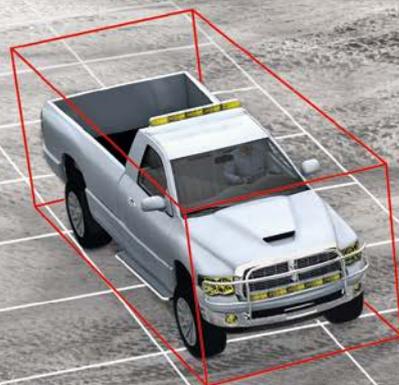
Bereichsüberwachung in rauen Umgebungen.

Baumaschinen



Intelligente 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.



KI-Personenerkennung:

Integrierte 2D/3D-Kamera zur Erkennung von Personen und Hindernissen in Echtzeit.

Enormer Weitblick:

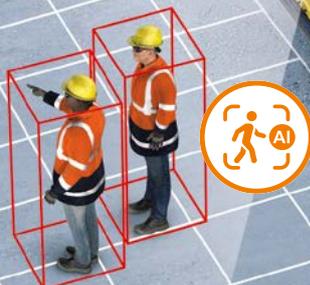
Die für große Reichweiten optimierten 2D/3D-Sensoren erkennen selbst bewegte reflektierende Objekte in bis zu 35 Metern Entfernung und Personen auf bis zu 25 Meter.

Integrierte Auswertung:

Sämtliche 2D- und 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 Assistant“ für Windows. Für die Maschinenintegration stehen vorgefertigte Funktionsbausteine für die Software CODESYS zur Verfügung.





Collision Avoidance ✕

Collision Status: Crash predicted

Predicted impact velocity of collision: 2.70 m/s

Predicted time to collision: 1.28 s

ID of the object causing the collision: 69

Object information ✕

ID: 69

Type: Normal

x1: 7.52 m

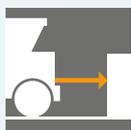
delta-x: - 0.08 m

y1: - 0.22 m

delta-y: 1.32 m

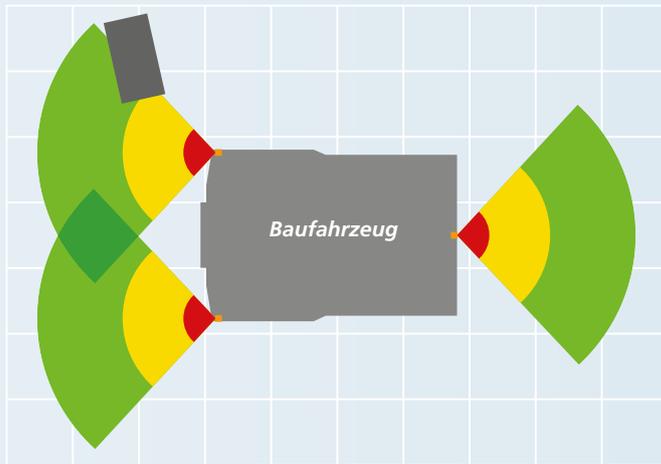
Velocity x-direction: - 3.00 m/s

Velocity y-direction: 0.00 m/s



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.



Collision avoidance applications ✕

The OIM offers an intelligent collision avoidance functionality based on the detected object's, their velocity and movement direction. The parameters of this function can be set according to the application requirements. An optimum system sensibility between in time reaction to prevent potential collisions and early warning should be found. In order to use this feature, the velocity of the vehicle is to be provided to the sensor (usually as distance messages on the CAN bus. If available, the steering angle / yaw rate (turning) of the vehicle can also be used by the sensor. With these values, a better prediction of the rotation of the vehicle can be achieved. If the velocity of the vehicle is not available, the parameters of the sensor can be set to some monitoring. In this case, the movement of the object is not taken into account.

Select: Continue multiple sensor set-up

Please select the sensor configuration to be continued: Realworld

User defined mode Back Start

Mehr erfahren unter ifm.com/de/o3m-ca



Automatisierungslösungen für landwirtschaftliche Maschinen.

Agrar- und Forstwirtschaft

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.

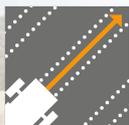
Kommunikativ:

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.





Linienführung.

Eine hochentwickelte Algorithmetik 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 und zum Schutz der Pflanzen übermittelt der 3D-Sensor

der Maschinensteuerung alle relevanten Daten für eine automatische Lenkung entlang der Rebzeile.



Mehr erfahren unter ifm.com/de/o3m-lg

Kollisionswarnung und Bereichsüberwachung.

Transport und Logistik

Integrierte KI-Kamera:

Eine integrierte 2D-Kamera im 3D-Sensorsystem bietet nicht nur eine benutzerfreundliche Übersicht für den Maschinenbediener, sondern erkennt auch Personen in Echtzeit, um frühzeitig vor potenziellen Gefahrensituationen zu warnen.

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 Reichweite zur Personenerkennung beträgt 25 m und die 3D-Tastweite bis zu 15 m in typischen Umgebungen und bis zu 35 m auf reflektierende Objekte.

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.





Bereichsüberwachung mit zuverlässiger Personenerkennung.

Der 3D-Sensor erfasst über 1.000 einzelne Abstandswerte, um Objekte im Überwachungsbereich präzise zu erkennen. Abhängig von deren Entfernung zur Maschine erfolgt eine Meldung an die Maschinensteuerung. Dank der integrierten KI-Kamera kann zudem zuverlässig zwischen Personen und anderen Objekten unterschieden werden.



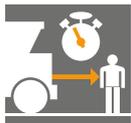
Vertikalbohrgerät.
Automatische Erkennung von Personen und Objekten im Gefahrenbereich. Bei Eintritt in den zu überwachenden Bereich wird das System automatisch angehalten.

Durch die vorher eingetragenen Maschinenparameter ist das 2D/3D-System im Vergleich zu herkömmlichen Systemen manipulationssicher.



Kollisionswarnung und Bereichsüberwachung.

Transport und Logistik



Intelligente Kollisionswarnung.

Die integrierte automatische Objekterkennung erkennt bis zu 20 feste oder bewegliche Objekte im Fahrweg eines Entsorgungsfahrzeugs.

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.

Die zusätzliche Personenerkennung mittels integrierter KI-Kamera sorgt für ein hohes Maß an Sicherheit für Fußgänger, die sich im Gefahrenbereich des Fahrzeugs aufhalten.

Integrierte KI-Kamera:

Eine zusätzliche 2D-Kamera im 3D-Sensorsystem sorgt nicht nur für eine komfortable Übersicht für den Maschinenbediener, sondern erkennt auch Personen in Echtzeit, um rechtzeitig vor einer Gefahrensituation zu warnen.

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.

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.





Seitenlader.

Das 3D-System für den Seitenlader erkennt automatisch Objekte wie Fußgänger oder Radfahrer im Gefahrenbereich. Der Absenkvorgang wird sofort gestoppt.

Durch das 180°-Rückraumüberwachungssystem können Entsorgungsfahrzeuge auch ohne Einweiser bspw. in Stichstraßen hereinfahren. Das 3D-System erkennt Objekte und Fußgänger im Fahrweg und bremst automatisch bis zum Stillstand.



Kollisionswarnung und Bereichsüberwachung.

Transport und Logistik

LKW-Positionierung an einer Laderampe.

Zum Schutz der logistischen Einrichtungen wird der Fahrer informiert, sobald er in optimaler Entlade- position vor der Rampe steht.

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.

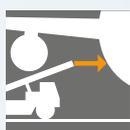
Zielorientiert:

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

Fahrerassistenz beim Rückwärtsfahren.

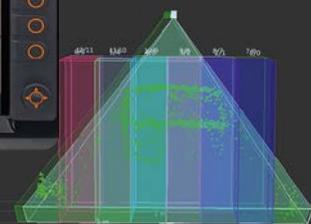
Zur Unfallvermeidung wird der Gefahrenbereich hinter dem Stapler kontinuierlich überwacht, sodass der Fahrer rechtzeitig eine Warnmeldung erhält, bevor es zu einer Kollision kommt. Gleichzeitig kann die Maschinensteuerung einen Befehl zur Verringerung der Geschwindigkeit bekommen. Durch die integrierte KI-Kamera wird darüber hinaus frühzeitig vor Personen im Fahrweg gewarnt.





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.



ROI group ID	X [m]	Y [m]	Z [m]
1	0,35	-1,12	1,14
2	0,11	-0,88	1,13
3	0,12	-0,24	1,42
4	0,38	0,24	1,46
5	0,15	0,40	1,43
6	0,48	1,35	0,53
7	-	-	-
8	-	-	-

Mehr erfahren unter ifm.com/de/o3m-dm



Kollisionswarnung und Bereichsüberwachung im Hafen.

Transport und Logistik

Schnelle Reaktion:

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

Keine Störeinflüsse:

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

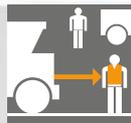
Zuverlässiger Parallelbetrieb:

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.

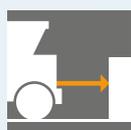
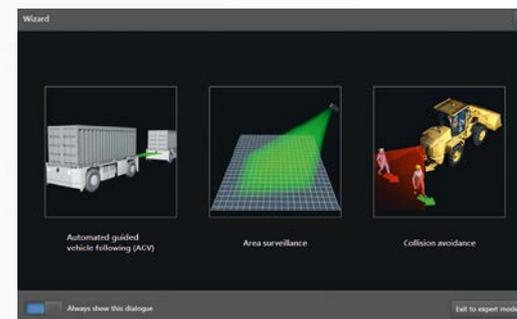




Automatische Fahrzeugverfolgung mit Kollisionswarnung.

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 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.



Einfache Bereichsüberwachung im Hafbereich.

Für die Überwachung der Schienen eines Portalkrans eignen sich die bereits integrierten Funktionen im 3D-Sensor. Der Sensor erkennt, wenn ein Hindernis auf den Schienen liegt oder in den Fahrweg hineinragt und meldet dies rechtzeitig an den Kranführer. In kritischen Situationen wird der Kran automatisch gestoppt.



Kollisionswarnung und Bereichsüberwachung im Hafen.

Transport und Logistik

Personenerkennung mit Künstlicher Intelligenz:

Die integrierte KI-Kamera im 3D-Sensorsystem bietet dem Fahrer mobiler Maschinen eine komfortable Übersicht. Personen und Hindernisse werden in Echtzeit erkannt und direkt im Kamerabild hervorgehoben.

Kundenspezifische Warnmeldungen:

Die Overlay-Funktionalität der 3D-Smart-Kamera ermöglicht auch eine gezielte Einblendung von Grafik- oder Texteinblendungen über die Maschinensteuerung via CAN-Bus oder Fast Ethernet.

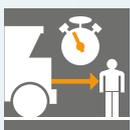
Keine Störeinflüsse:

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.





Intelligente Kollisionswarnung.

Die integrierte automatische Objekterkennung erfasst bis zu 20 feste oder bewegliche Objekte im Fahrweg eines Reachstacker. Anhand der aktuellen Geschwindigkeit, des Bewegungsvektors und fester Parameter, wie für den Bremsweg, wird die Kollisionswahrscheinlichkeit vom 3D-Sensor berechnet.

Via CAN-Bus oder Ethernet wird sie an die Maschinensteuerung übergeben und dem Fahrer signalisiert. In einem Live-Bild, welches die integrierte KI-Kamera ausgibt, werden die erkannten Hindernisse und Personen hervorgehoben.



Höhen- und Distanzüberwachung im Flughafenbereich.

Transport und Logistik

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 weiter Temperaturbereich von -40 bis 85 °C sorgen für einen universellen Einsatz in verschiedenen Applikationen.

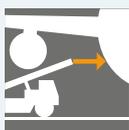
Hohe Zuverlässigkeit:

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 bei der Positionierung des Tankwagens unter dem Flugzeugflügel unterstützt oder bei der Absenkung des Flügels informiert werden.



Positionier- und Andockhilfe für Flughafenbodengeräte.

Über 1.000 Einzelmessungen erfassen präzise das Umfeld vor dem Fahrzeug. Bei der Annäherung an ein Flugzeug wird die Geschwindigkeit in Abhängigkeit zum Abstand automatisch reduziert bis zum vollständigen Stopp.



Sicherheitszonen.

- 1 Docking area
- 2 Equipment restrain area
- 3 Ramp area



Mehr erfahren unter ifm.com/de/o3m-sd

3D-Sensorsystem.

Artikelübersicht / Technische Daten

PMD-3D-Sensor O3M

Ausführung	Öffnungswinkel horizontal x vertikal [°]	Bestell-Nr.	passende Beleuchtung	Bestell-Nr.
Mobiler 3D-Smart-Sensor	70 x 23	O3M151	IR-Systembeleuchtung	O3M950
Mobiler 3D-Smart-Sensor mit integriertem 2D/3D-Overlay	70 x 23 (3D) 90 (2D)	O3M251	IR-Systembeleuchtung	O3M950
Mobiler 3D-Smart-Sensor	95 x 32	O3M161	IR-Systembeleuchtung	O3M960
Mobiler 3D-Smart-Sensor mit integriertem 2D/3D Overlay	95 x 32 (3D) 120 (2D)	O3M261	IR-Systembeleuchtung	O3M960
Mobiler 3D-Smart-Sensor	97 x 44	O3M171	IR-Systembeleuchtung	O3M970
Mobiler 3D-Smart-Sensor mit integriertem 2D/3D Overlay	97 x 44 (3D) 155 (2D)	O3M271	IR-Systembeleuchtung	O3M970
Mobiler 2D/3D-Smart-Sensor mit integrierter KI-Kamera und Personenerkennung	97 x 44 (3D) 143 x 112 (2D)	O3M372	IR-Systembeleuchtung	O3M970



Hinweis:

Die 3D-Sensoren der Serie O3M können u. a. als Fahrerassistenzsystem zur Kollisionswarnung oder zur Bereichsüberwachung eingesetzt werden. Es handelt sich um ein optisches System, das bspw. durch starke Verschmutzung in der Funktion beeinträchtigt werden kann. Dieses System erfüllt nicht die Anforderungen der IEC 61496 für berührungslos wirkende Schutzrichtungen und darf nicht ohne weiteres für die Realisierung einer Sicherheitsfunktion zum Zwecke des Personenschutzes eingesetzt werden. Die 3D-Sensoren der Serie O3M können zur Assistenz des Maschinenbedieners eingesetzt werden. Dem Maschinenbediener obliegt aber jederzeit die volle Verantwortung.

Technische Daten

Sensortart		PMD-3D-Chip
Auflösung Bildpunkte	[Pixel]	64 x 16
Beleuchtung		IR-Systembeleuchtung 850 nm (Wellenlänge)
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 / -40...75 (O3M372)

Weitere technische Daten

Geräte mit 2D-Kamera (PAL), ohne Personenerkennung

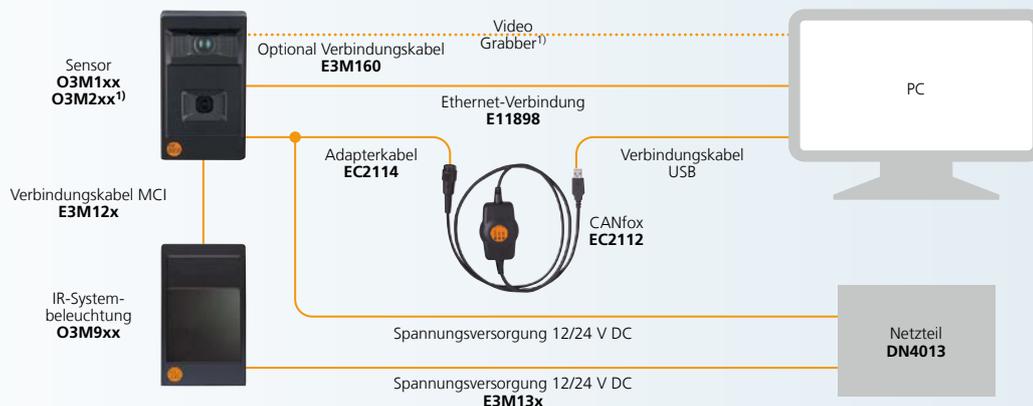
Sensortart		1/4" 4:3 VGA CMOS Bildsensor Color
PAL-Auflösung	[Pixel]	640 x 480

Geräte mit 2D-KI-Kamera und Personenerkennung

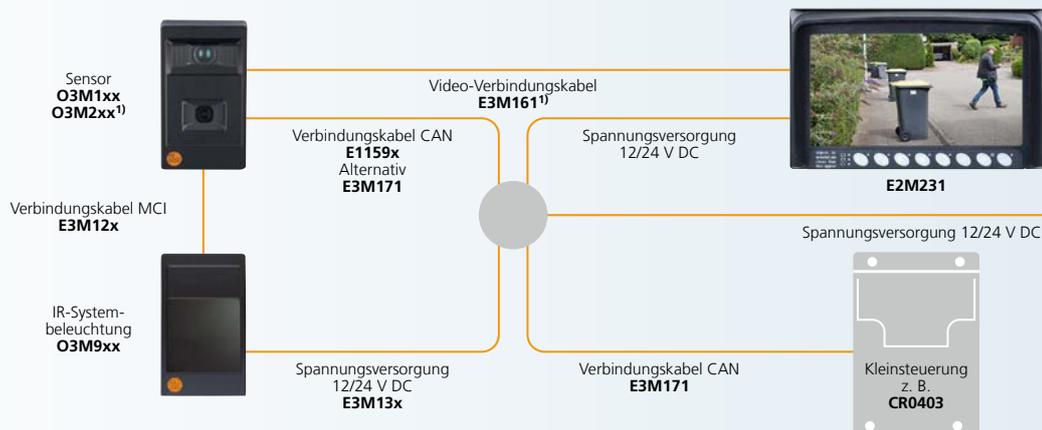
Sensortart		1/4" 1.3 MP CMOS Digital Image Sensor, HDR + LFM
Auflösung	[Pixel]	1280 x 960
KI-Prozessor		Hochleistungsprozessor mit NPU
Personenerkennung		ifm-Deep-Learning based, embedded
Unterstützte Ethernet Protokolle		UDP, RTP, RTSP, H.264, H.265, MJPEG
Latenz max.		60 ms



Verdrahtung für Parametrierung

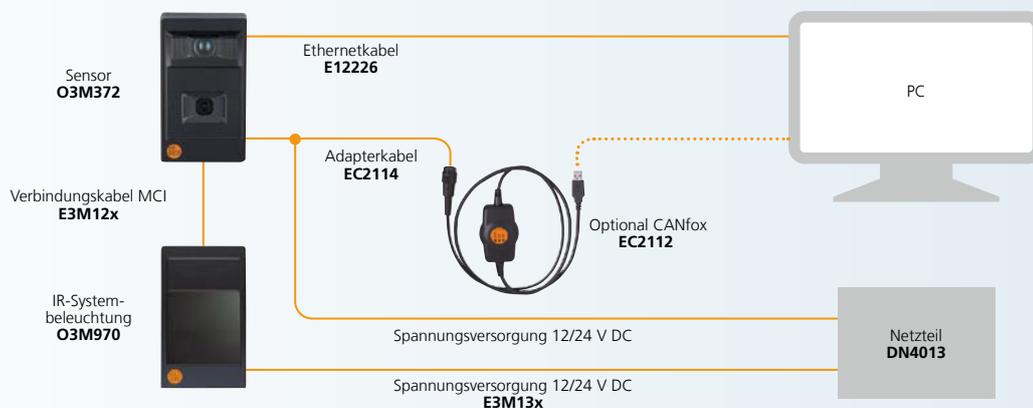


Verdrahtung für Installation

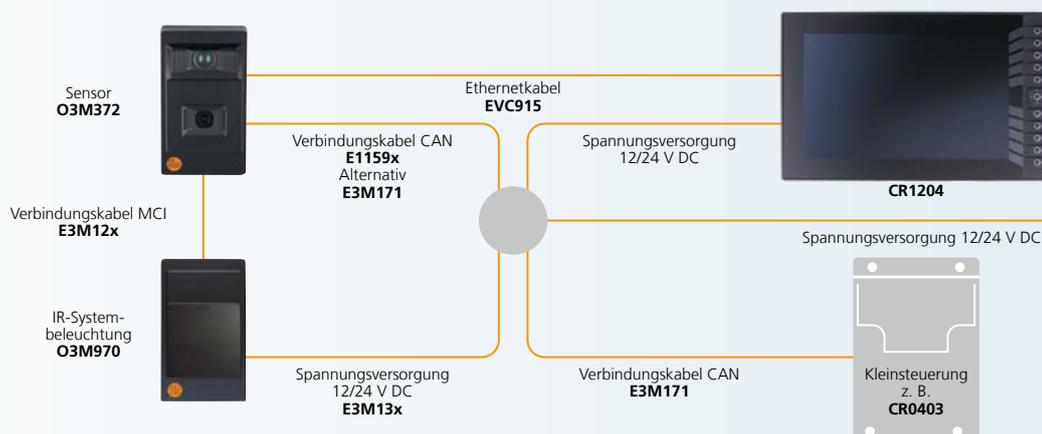


¹⁾Der Typ O3M2xx bietet einen zusätzlichen analogen Videoausgang

Verdrahtung für Parametrierung



Verdrahtung für Installation



3D-Sensorsystem.

Artikelübersicht / Technische Daten

Applikations-Wizards

Verfügbare Applikations-Wizards im ifm Vision Assistant	Anwendungsbeispiele
Kollisionswarnung als Fahrerassistenz	Rückraumüberwachung an Baufahrzeugen und Staplern, Überwachung des „toten“ Winkels, Erkennung von Kollisionen bei Vorwärtsfahrt, Kollisionserkennung an Hafenkränen.
Bereichsüberwachung für mobile oder stationäre Arbeitsmaschinen	Bereichsüberwachung an Bohrgeräten, Müllentsorgungsfahrzeugen und Krananlagen.
Folgeautomatik für fahrerloses Transportfahrzeug	Automatische Verfolgung von vorausfahrenden Transportfahrzeugen und Einhaltung von Sicherheitsabständen.
Linienführung	Automatische Schwadverfolgung und Berechnung des Volumenstroms, automatische Lenkung eines Traubenvollernters.

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 passend für Sensor oder Beleuchtung, V2A schwarz	E3M102		Reflexlichtfolie 210 x 297 mm, selbstklebend	E3M142
	Anschlussleitung mit Steckverbindung, ecomatDisplay / O3M	E3M178			

Verbindungstechnik

Bauform	Ausführung	Bestell-Nr.	Bauform	Ausführung	Bestell-Nr.
	Verbindungskabel TPU, Verbindung Sensor / Systembeleuchtung, 0,25 m	E3M120		Video-Verlängerungskabel M12, 5 m	E3M159
	Verbindungskabel TPU, Verbindung Sensor / Systembeleuchtung, 2 m	E3M124			
	Verbindungskabel MCI, Verbindung Sensor / Systembeleuchtung, 1 m	E3M121		Video-Adapterkabel M12 / Cinch-Stecker zum Anschluss eines Videograbbers, 1 m	E3M160
	Verbindungskabel MCI, Verbindung Sensor / Systembeleuchtung, 2 m	E3M122			
	Verbindungskabel MCI, Verbindung Sensor / Systembeleuchtung, 3 m	E3M123		Video-Adapterkabel M12-Stecker auf M16-Stecker zum Anschluss an Multiviewbox E2M250 oder Monitor E2M231, 1 m	E3M161
	Kabeldose M12, Spannungsversorgung Systembeleuchtung, 2 m, PUR-Kabel, 4-polig	E3M131			
	Kabeldose M12, Spannungsversorgung Systembeleuchtung, 5 m, PUR-Kabel, 4-polig	E3M132	Kabeldose M12, CAN Bus, 5 m, PUR-Kabel, 5-polig	E11597	
	Kabeldose M12, Spannungsversorgung Systembeleuchtung, 10 m, PUR-Kabel, 4-polig	E3M133			
	Video-Verbindungskabel M12, Verbindung Sensor / Display PDM360, 5 m	E3M151	Ethernet, gekreuztes Patchkabel, 10 m, PVC-Kabel, M12 / RJ45	E12204	
	Video-Verbindungskabel M12, Verbindung Sensor / Display PDM360, 11 m	E3M152	Ethernet, gekreuztes Patchkabel, 20 m, PVC-Kabel, M12 / RJ45	E12205	
	Video-Verbindungskabel M12, Verbindung Sensor / Display PDM360, 16 m	E3M153	Ethernet, gekreuztes Patchkabel, 2 m, PVC-Kabel, M12 / RJ45, abgewinkelt / gerade	E12226	
	Video-Verbindungskabel M12, Verbindung Sensor / Display PDM360, 21 m	E3M154			



Heavy-Duty- Universalkamera.

Artikelübersicht / Technische Daten



Kamera mit analogem Video-Ausgang O2M2xx

Ausführung	Öffnungswinkel [°]	Spiegelfunktion	Bestell- Nr.
CMOS-Kamera	80	–	O2M200
CMOS-Kamera	80	integriert	O2M201
CMOS-Kamera	118	–	O2M202
CMOS-Kamera	118	integriert	O2M203
CMOS-Kamera	170	–	O2M210
CMOS-Kamera	170	integriert	O2M211

Technische Daten

Sensorart	1/4" 4:3 VGA CMOS Bildsensor Color	
PAL-Auflösung	[Pixel]	640 x 480
Bildwiederholrate	[fps]	25
Anschluss	Anschlussleitung 0,5 m mit M16-Steckverbindung	
Schutzart / Schutzklasse	IP 67 / IP 69K	
Betriebsspannung	[V DC]	12...32
Umgebungstemperatur	[°C]	-40...85
Linseheizung	automatisch	

Multiviewbox

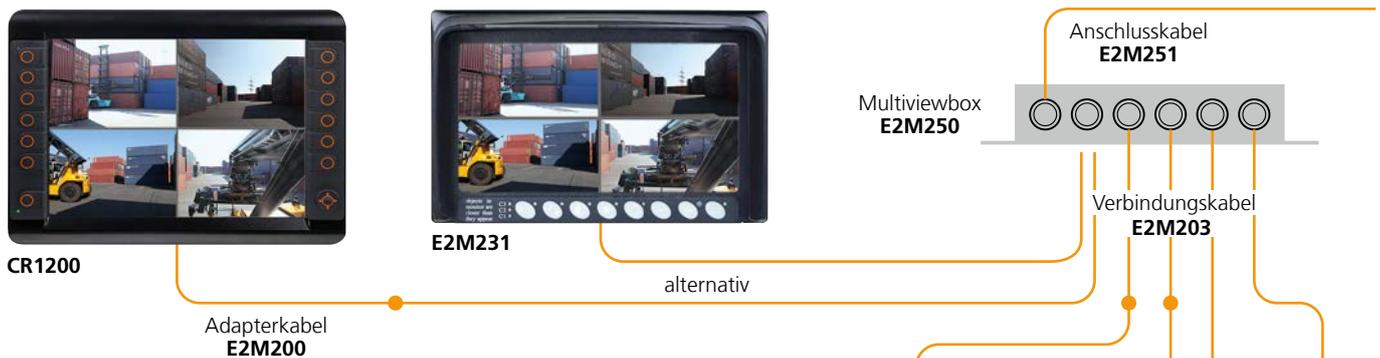
Bauform	Ausführung	Bestell- Nr.
	Video Splitter, stellt bis zu 4 Kamerabilder (PAL) auf einem handelsüblichen Monitor oder einem Prozess- und Dialoggerät dar	E2M250
	Anschlusskabel M16, 3,85 m, 8-polig, zur Spannungsversorgung der Multiviewbox E2M250, Kabelende offen	E2M251
	Kabeldose M16, konfektionierbar, 8-polig, zur Spannungsversorgung der Multiviewbox E2M250	E2M252

Technische Daten

Video-Signal	PAL, 720 H x 576 V (aktiv 680 x 480)
Eingänge	4
Anschluss	M16-Steckverbindung

Zubehör

Bauform	Ausführung	Bestell- Nr.
	Metallschutzhaube, 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
	Anschlussleitung mit AMP-Steckverbindung und 2 x M16-Buchse für 2 analoge Kameras	E2M275
	Anschlussleitung mit AMP-Steckverbindung und 4 x M16-Buchse für 4 analoge Kameras	E2M276
	Verbindungskabel, M16-Stecker auf M16-Buchse, 2 m schwarz, PVC-Kabel	E2M207
	Verbindungskabel, M16-Stecker auf M16-Buchse, 3 m schwarz, PVC-Kabel	E2M202
	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, PVC-Kabel	E2M206
	Adapterkabel, BNC-Stecker auf M16-Buchse, zum Anschluss an Monitore mit BNC-Buchse	E2M260
	Buchse M16, konfektionierbar, 4-polig, zum Anschluss von O2M2-Kameras	E2M261

Monitore und Grafikdisplays

Bauform	Ausführung	Bestell-Nr.
	Monitor 7" TFT-LCD mit LED Backlight, 1 Videoeingang	E2M231
	Monitor 7" TFT-LCD mit LED Backlight, 2 Videoeingänge	E2M232
	Programmierbares 7" Grafikdisplay mit LED-Backlight, Touch-Funktion, 6 Tasten, Kreuzwippem, 4 Videoeingänge	CR1077
	Programmierbares 10" Grafikdisplay mit LED-Backlight, Touch-Funktion, 8 Tasten, Kreuzwippem, 4 Videoeingänge	CR1102
	Programmierbares 12" Grafikdisplay mit LED-Backlight, Touch-Funktion, 10 Tasten, Kreuzwippem, 4 Videoeingänge	CR1204

Mehr erfahren unter ifm.com/de/o2m



Robuster 7"- TFT-LCD-Monitor.

Artikelübersicht / Technische Daten



Monitor mit analogem Videoeingang E2M2xx

Ausführung	Bestell-Nr.
Monitor 7" TFT-LCD mit LED Backlight zum direkten Anschluss von einer O2M2 Kamera oder O3M2 Smart Kamera. Mit einem Videoeingang. Auflösung WVGA 800 x RGB x 480.	E2M231
Monitor 7" TFT-LCD mit LED Backlight zum direkten Anschluss von O2M2 Kameras und / oder O3M2 Smart Kameras. Mit zwei Videoeingängen. Auflösung WVGA 800 x RGB x 480.	E2M232

Zubehör

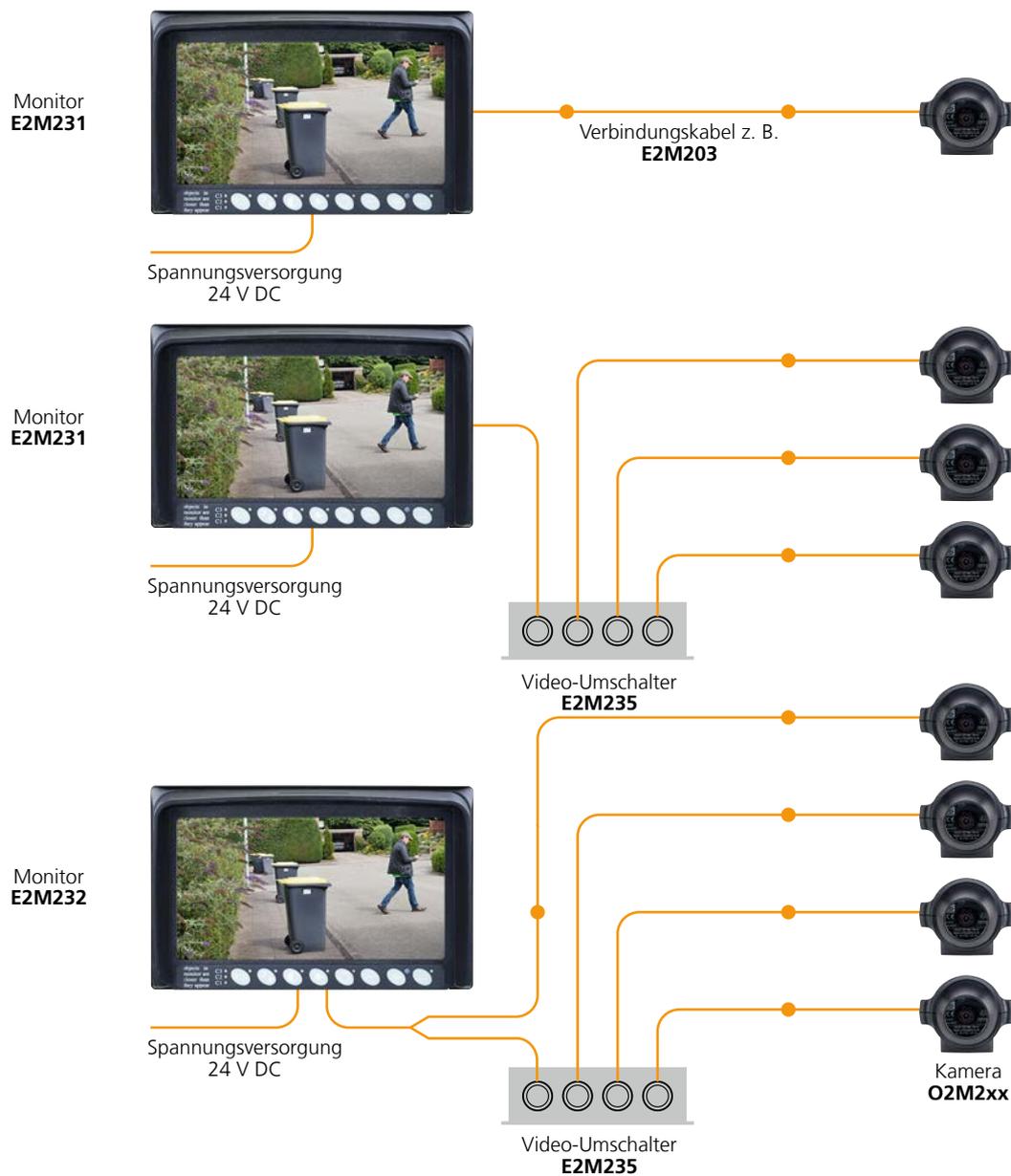
Bauform	Ausführung	Bestell-Nr.
	Sonnenschutzrahmen groß, elastisch	E2M233
	Sonnenschutzrahmen klein (wird mit jedem Monitor mitgeliefert)	E2M234
	Video-Umschalter zum Anschluss von 3 weiteren Kameras	E2M235
	Montagehalterung RAM-Mount 90 mm	E2M236
	Montagehalterung RAM-Mount 144 mm	E2M237
	Montageplatte RAM-Mount	E2M238

Bauform	Ausführung	Bestell-Nr.
	Monitorhalterung Komplettsset	E2M239
	Video-Adapterkabel M12-Stecker auf M16-Stecker zum Anschluss an 3D-Kameras O3M2	E3M161

Kameras

Ausführung	Öffnungswinkel [°]	Bestell-Nr.
3D-Smart-Kamera mit PAL-Videoausgang	70 x 23 (3D), 90 (2D)	O3M251²⁾
	95 x 32 (3D), 120 (2D)	O3M261²⁾
	97 x 44 (3D), 155 (2D)	O3M271²⁾
Analog-Kamera mit PAL-Videoausgang	80	O2M200
	118	O2M202
	170	O2M210
Analog-Kamera mit PAL-Videoausgang, integrierte Spiegelfunktion	80	O2M201
	118	O2M203
	170	O2M211
Video Splitter, stellt bis zu 4 Kamerabilder (PAL) dar	–	E2M250

²⁾Weiteres Zubehör erforderlich, siehe ab Seite 25



I/O-Modul für 3D-Kamerasystem O3M

Artikelübersicht / Technische Daten

Ergänzend:

Zusätzliche binäre und analoge Ein- und Ausgänge für das 3D-Kamerasystem O3M.

Einfach:

Unkomplizierte Nachrüstung an mobilen Arbeitsmaschinen ohne Bussystem.

Komfortable Parametrierung:

Die Einstellungen der Parameter sowie die Erzeugung der Logik im Gerät erfolgt über den ifm Vision Assistant.

Komplett:

Inklusive CAN-Verbindungskabel zum Anschluss des 3D-Kamerasystems O3M und allen notwendigen Adapterkabeln für die Ein- und Ausgänge.

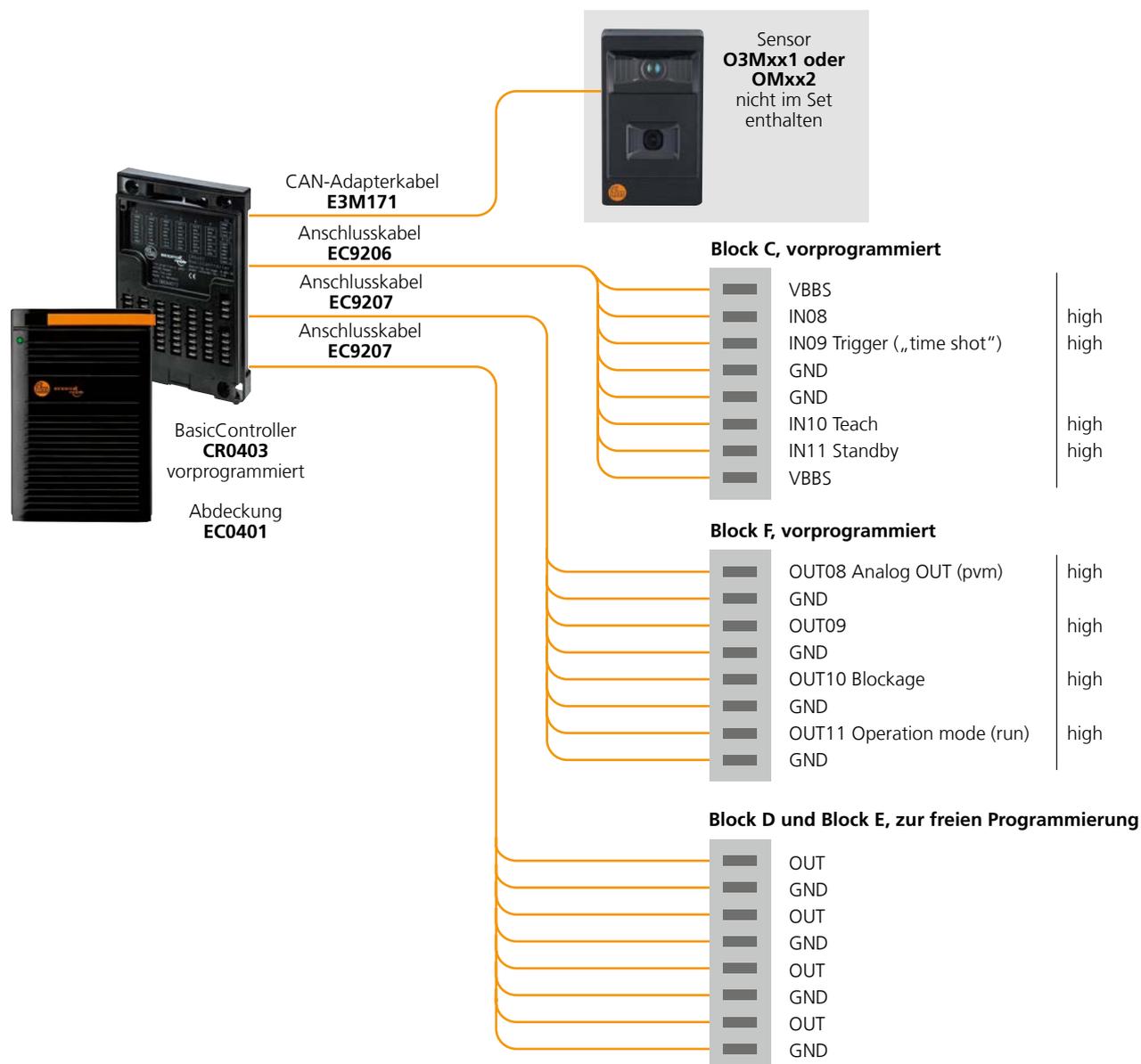
Artikel	Bestell-Nr.
I/O-Modul für Kamerasystem Komplettsset	ZZ1102

Komplettsset Inhalt

Anzahl	Artikel	Bestell-Nr.
1	BasicController, programmierbare Steuerung mit multifunktionalen Ein- und Ausgangskanälen (Artikel wird speziell für das Application Package vorprogrammiert. Bei Einzelbestellung ist die Vorprogrammierung nicht vorhanden)	CR0403
1	Modulabdeckung IP 54 ohne Displayaufnahme mit Kabeldichtung	EC0401
1	CAN-Adapterkabel zur Verbindung und Spannungsversorgung von O3M und CR0403, 10 m	E3M171
1	Verbindungskabel für BasicController CR04xx, Eingänge A/B/C, 1,5 m	EC9206
2	Verbindungskabel für BasicController CR04xx, Ausgänge D/E/F, 1,5 m	EC9207



Verkabelung



Videos Unboxing und Programmierung anschauen unter ifm.com/de/o3m-howto



„Ready-to-start“ Application Package 3D-Kollisionswarnsystem für mobile Arbeitsmaschinen

Artikelübersicht / Technische Daten

Aktive

Hinderniserkennung:

Das System überwacht sechs Gefahrenzonen um das Fahrzeug und warnt den Fahrer frühzeitig vor drohenden Kollisionen. Die Warnung erfolgt optisch, akustisch und grafisch über den mitgelieferten 7"-Monitor. Das hochentwickelte 3D-Time-of-Flight-System minimiert störende Fehlalarme.

Einfach nachrüsten:

Das Applikationspaket beinhaltet alle notwendigen Komponenten inklusive sämtlicher Kabel und Montagezubehör. Somit kann es einfach an allen mobilen Arbeitsmaschinen mit 24 V Bordnetzspannung nachgerüstet werden.

Schnell einrichten:

Nach der Montage der Komponenten und der „Plug & Play“-Verdrahtung ist das System dank der intuitiven Bedienung in wenigen Minuten über das mitgelieferte Farbdisplay eingerichtet.

Artikel	Bestell-Nr.
„Ready-to-start“ Application Package (Komplett-Set) 3D-Kollisionswarnsystem für mobile Arbeitsmaschinen	ZZ1103

Application Package Inhalt

Anzahl	Artikel	Bestell-Nr.
1	Mobile 3D-Smart-Kamera mit integriertem 2D/3D-Overlay (Artikel wird speziell für das Application Package vorprogrammiert. Bei Einzelbestellung ist die Vorprogrammierung nicht vorhanden)	O3M261
1	IR-Systembeleuchtung	O3M960
2	U-Halter passend für 3D-Kamera oder Beleuchtung, V2A schwarz	E3M102
1	Verbindungskabel MCI, Verbindung Sensor / Systembeleuchtung, 0,25 m	E3M120
1	Anschlusskabel mit Buchse M12, Spannungsversorgung Systembeleuchtung, 10 m, PUR-Kabel, 4-polig	E3M133
1	BasicController, programmierbare Steuerung mit multifunktionalen Ein- und Ausgangskanälen (Artikel wird speziell für das Application Package vorprogrammiert. Bei Einzelbestellung ist die Vorprogrammierung nicht vorhanden)	CR0403
1	CAN-Adapterkabel 10 m zur Verbindung und Spannungsversorgung von O3M, CR0403 und CR0451	E3M171
1	Gehäuseoberteil für CR0403 und geeignet für den Einbau des Displays CR0451	EC0402
1	Adapterkabel zum Anschluss des akustischen Signalgebers an CR0403 und Nutzung der Ausgangskanäle.	E3M172
1	BasicDisplay, programmierbares Grafikdisplay mit CAN-Anschluss (Artikel wird speziell für das Application Package vorprogrammiert. Bei Einzelbestellung ist die Vorprogrammierung nicht vorhanden)	CR0451
1	Monitor 7" TFT-LCD mit LED Backlight, 1 Videoeingang. Zur Anzeige des Kamerabildes.	E2M231
1	Halterung für Monitor E2M231	E2M239
1	Video-Verlängerungskabel, M16-Stecker auf M16-Buchse, 5 m schwarz, PVC-Kabel	E2M203
1	Video-Adapterkabel M12-Stecker auf M16-Stecker zum Anschluss von O3M261 an E2M231	E3M161
1	Akustischer Signalgeber zum Anschluss an CR0403 ³⁾	

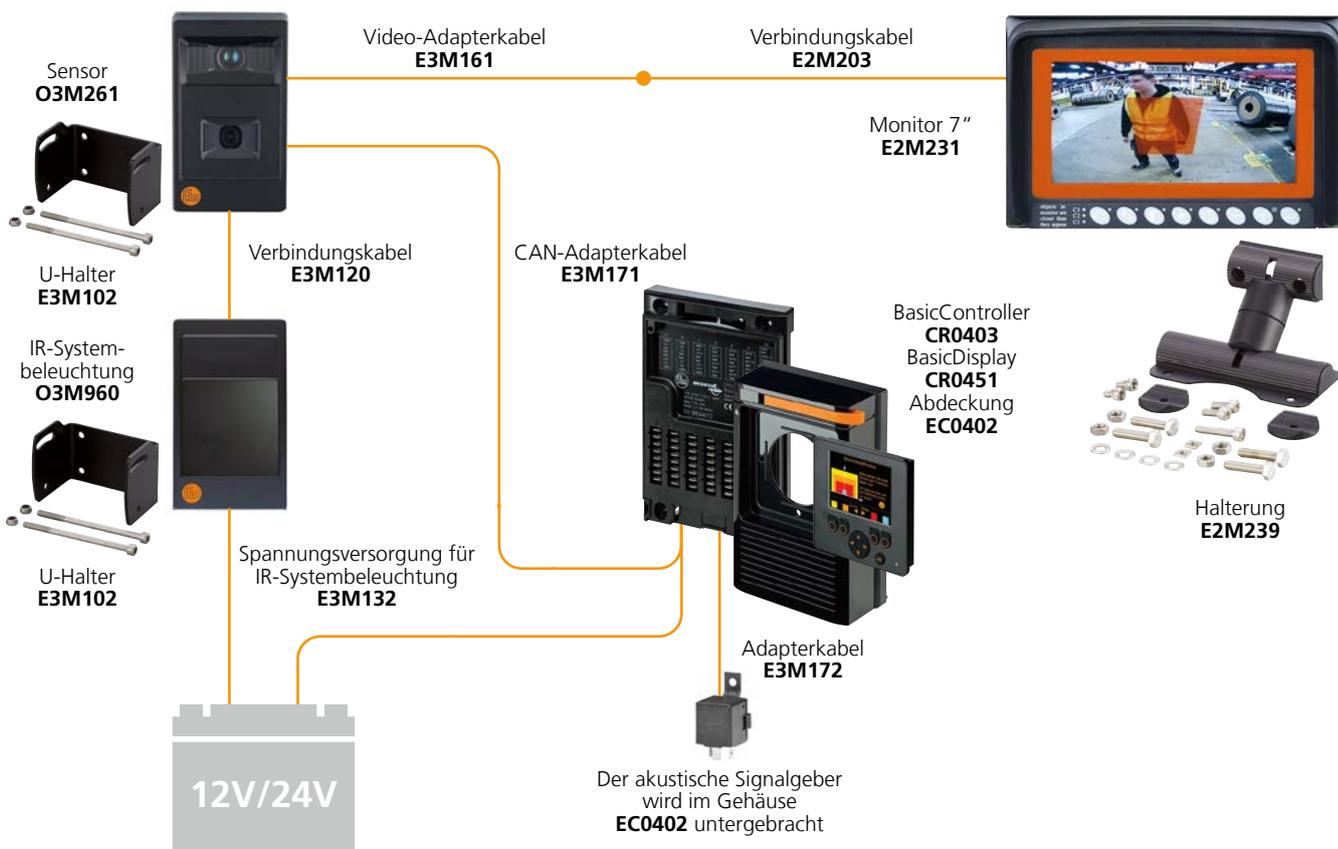
³⁾ Artikel ist Teil des Application Package und kann nicht extra bestellt werden

Video Unboxing und Installation des Application Packages
anschauen unter ifm.com/de/o3m-howto





Application Package Verkabelung



Besondere Erkennung reflektierender Kleidung.

Durch die Klassifizierung von reflektierenden Materialien, z. B. auf Warnwesten oder Kleidung, kann die Kollisionswarnung für Personen früher erfolgen als die für Gegenstände. Das erhöht die Sicherheit von Personen.

Applikationsvideo Schwerlaststapler anschauen unter ifm.com/de/o3m-hd

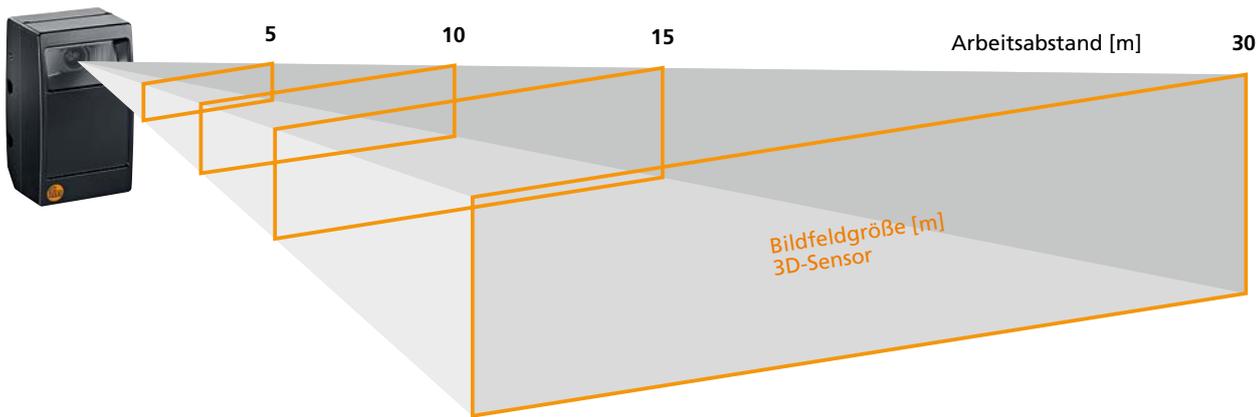
Video Parametrierung des Systems anschauen unter ifm.com/de/o3m-howto



3D-Sensorsystem Arbeitsabstand / Bildfeldgrößen.

Artikelübersicht / Technische Daten

Typ O3M Öffnungswinkel 70° x 23° / 95° x 32° / 97° x 44°



Typ O3M151 / O3M251 / O3M161 / O3M261 / O3M171 / O3M372 Messgenauigkeit

Software-variante	Objekt Typ Größe	Einsatz- bedingung	Messbereich für Objekterkennung [m]		
			O3M151 O3M251	O3M161 O3M261	O3M171 O3M271 O3M372
OD Objekterfassung	Fahrzeug	sonnig (~120 kLux)	0,25...30	0,25...21	0,25...17
		wolkig (~20 kLux)	0,25...40	0,25...30	0,25...25
		Dunkelheit	0,25...50	0,25...35	0,25...29
OD Objekterfassung	Person ⁵⁾	sonnig (~120 kLux)	0,25...12	0,25...9	0,25...7
		wolkig (~20 kLux)	0,25...16	0,25...12	0,25...10
		Dunkelheit	0,25...20	0,25...15	0,25...12
OD Objekterfassung	Retroreflektor (z. B. Warnweste)	sonnig (~120 kLux)	1...40	1...29	1...24
		wolkig (~20 kLux)	1...60	1...42	1...35
		Dunkelheit	1...80	1...55	1...46
DI / BF Distance Image Basisfunktionen		sonnig (~120 kLux)	–	–	–
		wolkig (~20 kLux)	–	–	–
		Dunkelheit	–	–	–

⁵⁾Der Begriff Person ist hier lediglich als Größenrelation zu sehen

Hinweis:

Die 3D-Sensoren der Serie O3M können u. a. als Fahrerassistenzsystem zur Kollisionswarnung oder zur Bereichsüberwachung eingesetzt werden. Es handelt sich um ein optisches System, das bspw. durch starke Verschmutzung in der Funktion beeinträchtigt werden kann. Dieses System erfüllt nicht die Anforderungen der IEC 61496 für berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen und darf nicht ohne weiteres für die Realisierung einer Sicherheitsfunktion zum Zwecke des Personenschutzes eingesetzt werden. Die 3D-Sensoren der Serie O3M können zur Assistenz des Maschinenbedieners eingesetzt werden. Dem Maschinenbediener obliegt aber jederzeit die volle Verantwortung.

Arbeitsabstand / Bildfeldgrößen

Typ	Öffnungswinkel [°]	Arbeitsabstand [m]	Bildfeldgröße [m]
O3M151 O3M251	70 x 23	5	7 x 2
		10	14 x 4,1
		15	21 x 6,5
		30	42 x 12,2
O3M161 O3M261	95 x 32	5	11 x 2,9
		10	21,8 x 5,7
		15	32,7 x 8,6
		30	65 x 17
O3M171 O3M271 O3M372	97 x 44	5	11,3 x 4
		10	22,6 x 8,1
		15	33,9 x 12,1
		30	67,8 x 24,2

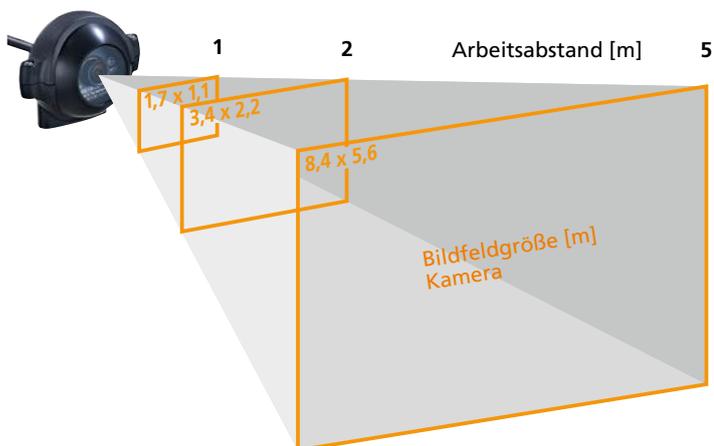
Typ. Messbereich für ROI [m]			Typ. Messgenauigkeit [cm]		
O3M151 O3M251	O3M161 O3M261	O3M171 O3M271 O3M372	O3M151 O3M251	O3M161 O3M261	O3M171 O3M271 O3M372
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
0,25...12	0,25...8	0,25...7	± 15		
0,25...15	0,25...11	0,25...9	± 10		
0,25...30	0,25...21	0,25...17	± 5		



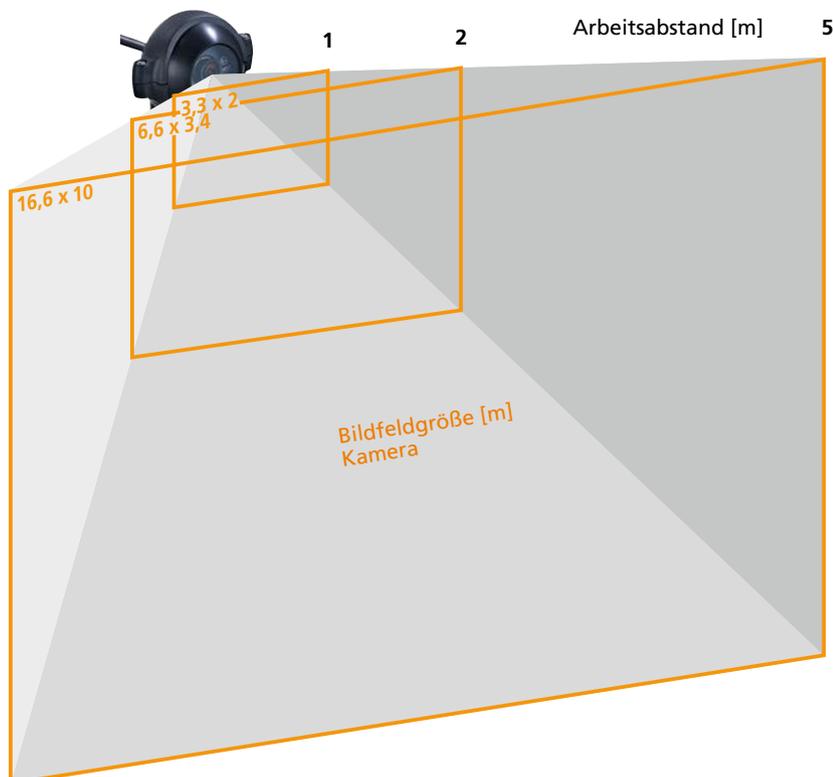
Heavy-Duty- Universalkamera Arbeitsabstand / Bildfeldgrößen.

Artikelübersicht / Technische Daten

Typ O2M200 / O2M201 Öffnungswinkel 80°



Typ O2M202 / O2M203 Öffnungswinkel 118°





Typ O2M210 / O2M211 Öffnungswinkel 170°



Go ifmonline!

Informieren, auswählen,
bestellen im ifm-Webshop

ifm.com



ifm – close to you!



Positionssensoren



**Sensoren für
Motion Control**



**Industrielle
Bildverarbeitung**



Sicherheitstechnik



Prozesssensoren



**Industrielle
Kommunikation**



IO-Link



Identifikationssysteme



**Systeme zur
Zustandsüberwachung
von Maschinen**



**Systeme für mobile
Arbeitsmaschinen**



Verbindungstechnik



Software



Netzteile



Zubehör

**Ihr ifm-Service-Center
0800 16 16 16 4**

Kompetent. Direkt. Kostenlos.

