



PDx CAM 180° – das flexible KI Personen- Warnsystem

Systemdeklaration:

- Assistenzsystem der Klasse A und Klasse C nach **GS-BAU-70**
- Kognitionsunterstützendes Assistenzsystem nach KI - Grundsatz 2 (DGUV TEST Information – 05)



Weltweit kommt es jährlich zu etwa 100.000 Unfällen mit Personen, im unmittelbaren Umfeld von Bau und Arbeitsmaschinen aller Art. Nicht selten tragen die Opfer schwere, aber leider oft auch tödliche Verletzungen davon. Für uns sind dies 100'000 Personen zu viel !

Immer wieder kommt es vor, dass Personen im Maschinenumfeld vom Bedienpersonal schlecht oder nicht wahrgenommen werden. Die Gründe hierfür liegen in teils schwer einsehbaren Bereichen der Maschine, wechselnden Lichtverhältnisse als aber auch die immer höheren Anforderungen an das Bedienpersonal in Verbindung mit steigender Arbeitsgeschwindigkeit. Um die Bediener zu unterstützen und auch Personen im Umfeld der Maschine aktiv zu warnen, haben wir die PDx Cam entwickelt!

Zur Vermeidung von Unfällen mit Personen im Erd- und Straßenbau bietet die PDx CAM eine kamerabasierte Personenerkennung für Baumaschinen, die Personen zuverlässig erkennt und durch ein akustisches und/ oder optisches Signal darauf aufmerksam macht. Darüber hinaus ist das System in der Lage in die Fahr- und Schwenkdynamik der Baumaschine einzugreifen, um die Maschine zu stoppen, ohne dass der Fahrer manuell eingreifen muss oder auch kann.

Die Technik der PDx CAM beruht nicht, wie bei anderen Systemen, ausschließlich auf der Erkennung geometrischer Daten, also der typischen Abbildung von Personen, sondern der Erkennungsalgorithmus der PDx CAM wurde mithilfe von KI-Techniken weiterentwickelt und erkennt auch Teile von Personen wie ein Fuß oder einem Bein, wenn eine Person hinter einer Mauer oder einem Container den Gefahrenbereich betritt. Darüber hinaus erkennt das System Menschen auch in untypischen Haltungen wie in der Hocke oder bewusstlose, liegende Menschen.

Das System kann individuell auf die Arbeitsumgebung und den gewünschten Sicherheitsabstand konfiguriert werden, ab dem eine Warnung ausgelöst wird. Die Konfiguration erfolgt im Rahmen der Installation oder durch das Aufspielen einer z.B. firmenspezifischen Einstellung.

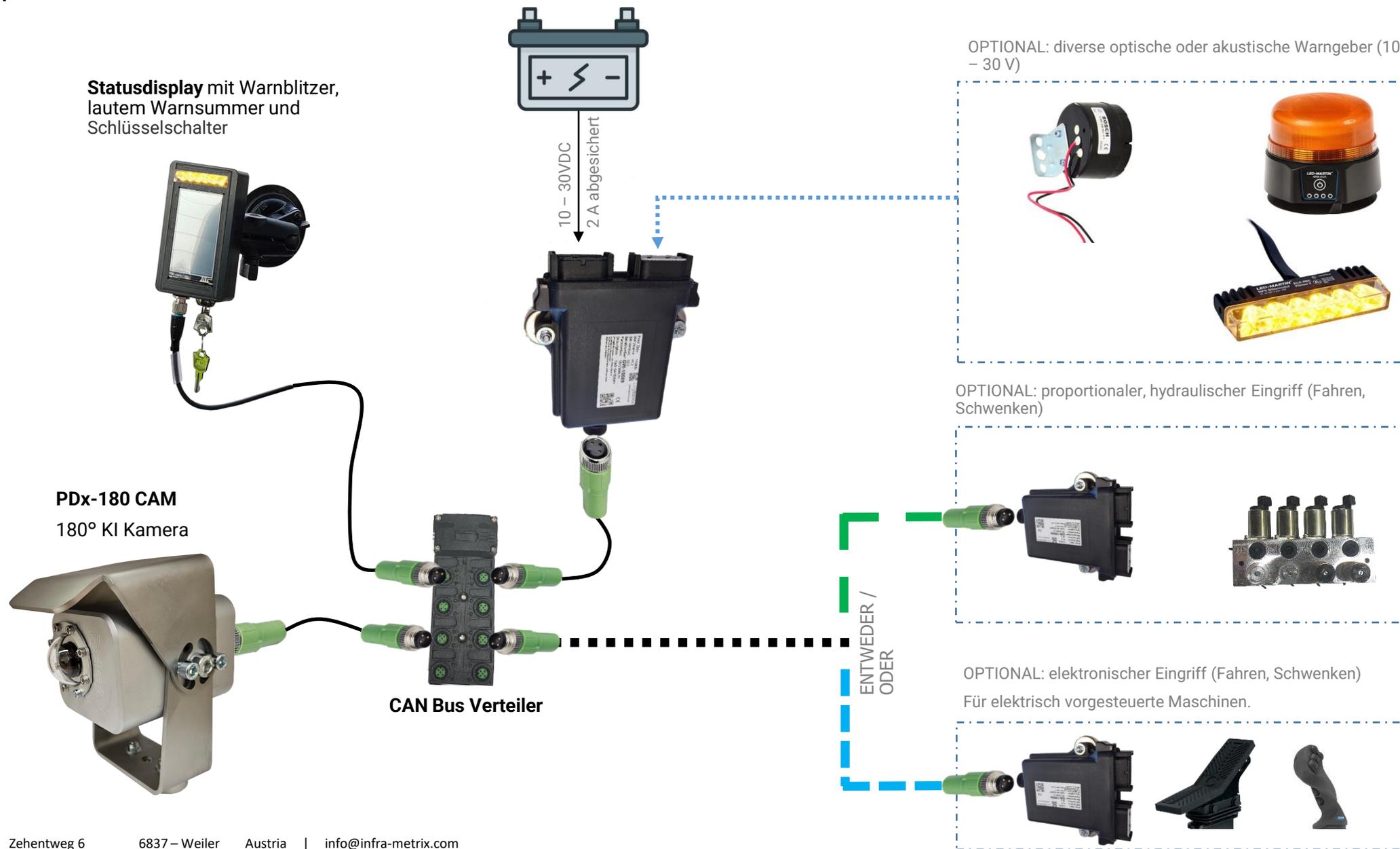
Die PDx Kamera kann noch mit einer Umgebungsbeleuchtung von ~ 0 Lux arbeiten. Das PDx System kann proportionale Beleuchtungsbefehle an den PDx LED Controller senden, an welchen zusätzliche LED-Arbeitscheinwerfer angeschlossen werden können. Benötigt die PDx Kamera zusätzliches Licht, so kann die Kamera die LED-Arbeitscheinwerfer über den PDx LED Controller stufenlos (je nach Bedarf) steuern.

Das PDx System verzichtet bewusst auf eine Darstellung des Videobildes in der Kabine. Dies wurde auf Wunsch von Baufirmen und Sicherheitsinspektoren umgesetzt, da in den meisten Maschinen schon jetzt eine Vielzahl von Displays und Monitoren vorhanden sind, die die Aufmerksamkeit des Bedieners erfordern. In der Kabine selbst ist nur ein kleines Statusdisplay (4") verbaut, welches über einen RGB LED Warngerber, einen Summer und einen Schlüsselschalter verfügt. Durch die integrierte Abstandsmessung zu jeder einzelnen erkannten Person, können Warnungen und Befehle für die Fahrbeeinflussung auch proportional zum Abstand zur jeweiligen Person ausgegeben werden. Das System ist modular aufgebaut und der Funktionsumfang (akustisches Signal, optisches Signal, Eingriff in die Fahr- und Schwenkdynamik) kann gewählt werden. Bestandsmaschinen können mit dem System nachgerüstet werden. Das System kann auch als reines Warnsystem ohne Beeinflussung des Fahr- oder Schwenkantriebes verbaut werden !

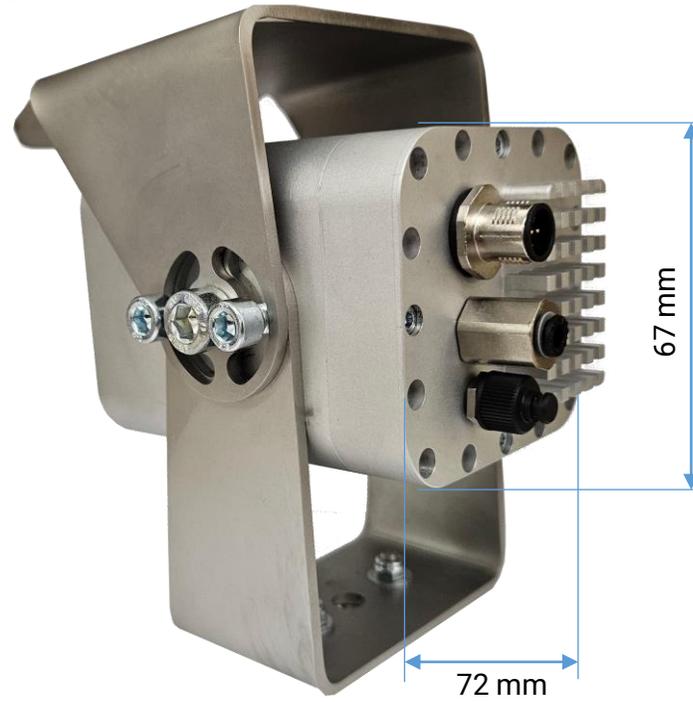
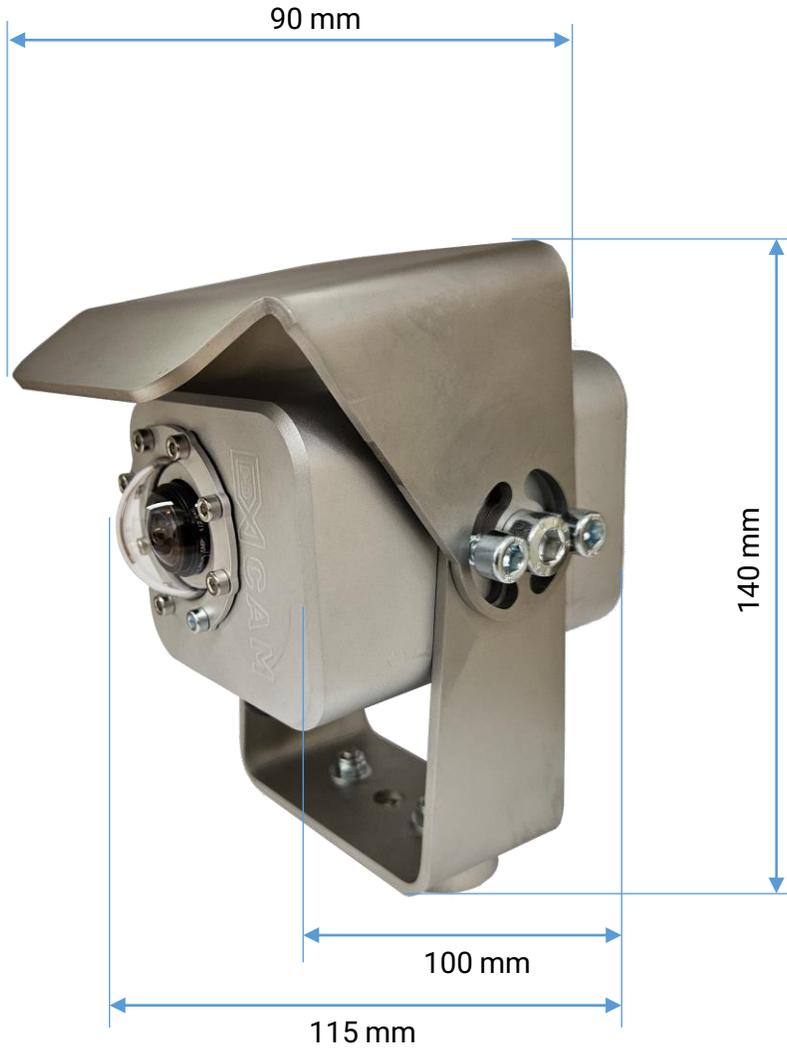
Die Voraussetzung für eine Installation der PDx Cam ist, dass die jeweilige Maschine die Sichtfeldnorm DIN EN5006 erfüllt und über ein Rückfahrkamerasystem verfügt.



Aufbau des Systems



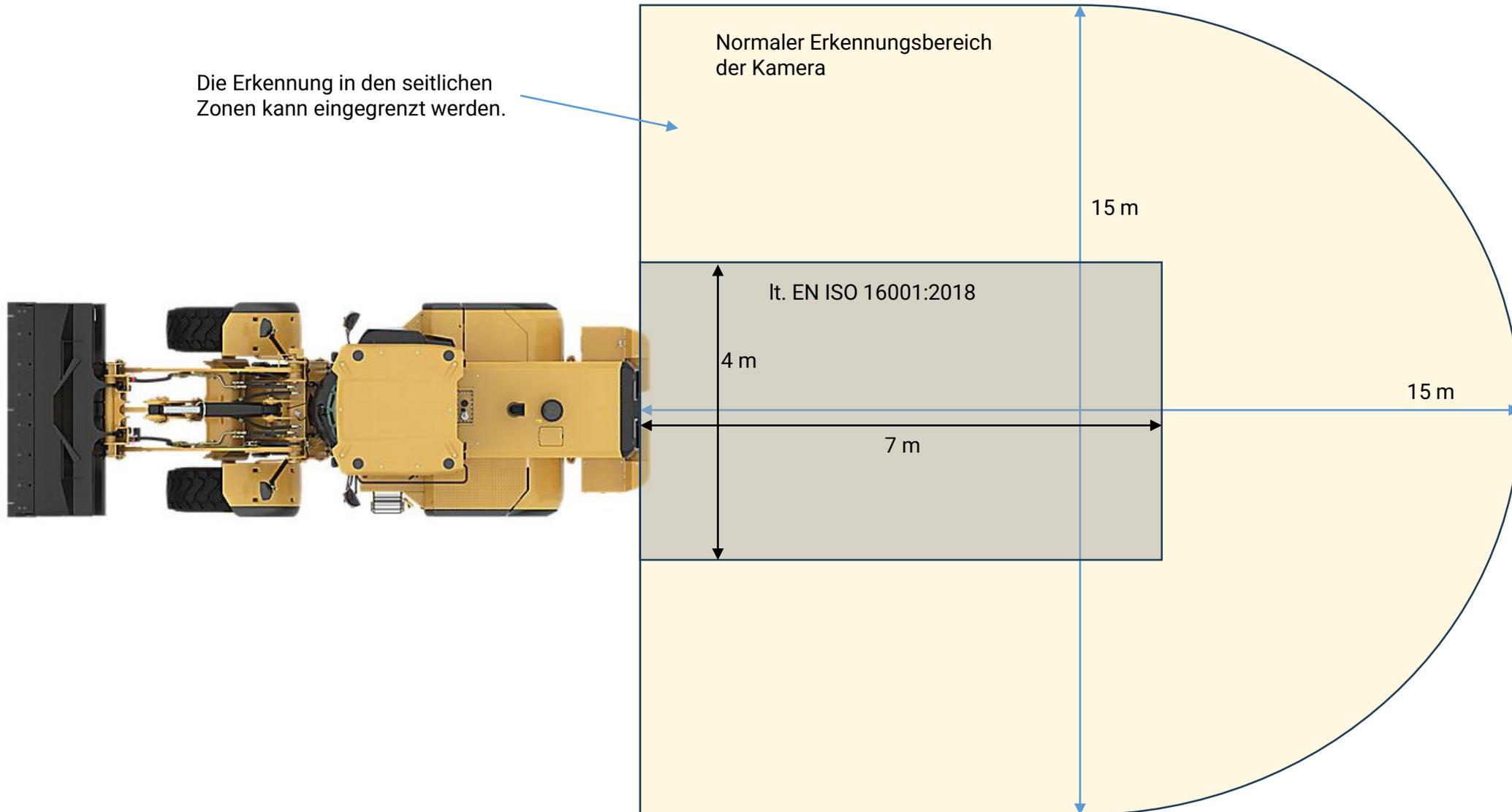
Abmessungen



Komponenten und Konnektivität



Erfassungsbereich der PDx 180°



Technische Daten

Technische Daten allgemein:

Spannungsversorgung: 10 – 30 VDC (Zündungsplus)

Anschluss Spannungsversorgung: über DTM auf PDx-Steuergerät

Stromverbrauch (bei 12V): Max = 30 Watt

Leerlauf: 3W

Normal: 12W

CAN Bus: 1 x M12 CAN 2.0B

Betriebstemperatur: -30°C bis 85°C

Betriebstemperatur (high Performance): -10°C bis 65°C

Abmessungen Kameramodul mit Montagehalter und Blende: 120 x 140 x 86 mm

Abmessungen Kameramodul ohne Halter und Blende: 100 x 72 x 67 mm

Technische Daten der Kamera und der KI Einheit:

Haupt-CPU: 4 Kerne mit jeweils 2,3 GHz

Behelfs-CPU: 2 Kerne mit jeweils 2 GHz

RAM: 6 GB

GPU: 4 Kerne mit jeweils 800 MHz

AI-NPU: 5 TOPS (trillion operations per second) = 5 trillionen OP's / sek.

OPTIONAL: AI-NPU bis zu 31 TOPS maximum aufrüstbar (für High Speed Applikationen)

Die Erkennung basiert auf einem vortrainierten Erkennungsmodell. Die Kamera ist nicht fähig fortlaufend selbst zu lernen. Der Datenstamm, welcher auf den Kameras installiert wird, ist eingefroren und wird nicht verändert.

Kameramodul : Sony Sensor (Full HD – high speed) , 185° Blickwinkel (horizontal) , 120° Blickwinkel (vertikal)

Auflösung der Kamera: 1920x1080 @ 120fps

Lichtkompensation: beinahe 0 lux

Impressionen



Impressionen

