

# Markt & Technik

DIE UNABHÄNGIGE WOCHENZEITUNG FÜR ELEKTRONIK

## Schwerpunkt | Bildverarbeitung

### Development Kits für Embedded Vision

- MIPI CSI-2 & FPD-Link III
- NVIDIA & Raspberry Pi Plattformen
- Sony Sensoren
- KI & Deep Learning Anwendungen



The Imaging Source erweitert sein Embedded-Vision-Produktsortiment

# FPD-Link III ergänzt MIPI CSI-2

*Um im Sinne von Embedded Vision die Leistungsmerkmale der Embedded-Rechner von Nvidia und des Raspberry Pi 4 nutzen zu können, bietet The Imaging Source dazu passende MIPI-CSI-2-Platinenkameras an.*

*Jetzt hat das Unternehmen seine MIPI-CSI-2-Kameraserie um FPD-Link-III-Kameras mit größeren Kabellängen erweitert.*

Viele Machine-Vision-Anwendungen, vor allem solche mit mehreren Kameras, erfordern größere Kabellängen als die etwa 20 cm, die bei den MIPI-CSI-2-Kameras nicht überschritten werden sollten. The Imaging Source hat daher seine MIPI-CSI-2-Kameraserie um FPD-Link-III-Kameras für Kabellängen bis zu 15 m erweitert. Über ein dünnes Koaxkabel mit 2,8 mm Durchmesser lassen sich Bilddaten mit bis zu 4,16 Gbit/s übertragen, wobei Bilddaten, Steuerbefehle (z.B. über I<sup>2</sup>C) und Stromversorgung simultan übertragen werden. Die Bandbreite reicht aus, um beispielsweise die Bilddaten einer 5-MPixel-Kamera mit 30 Frames/s zu transferieren.

Kunden haben jetzt also die Wahl zwischen MIPI-CSI-2- und FPD-Link-III-Platinenkameras sowie FPD-Link-III-Kameras im IP67-Gehäuse. Die kompakten Kameras sind als Monochrom- und Farbversionen mit aktuellen CMOS-Bildsensoren von Sony und On Semiconductor erhältlich. Zur Wahl stehen Global-Shutter- und Rolling-Shutter-Bildsensoren

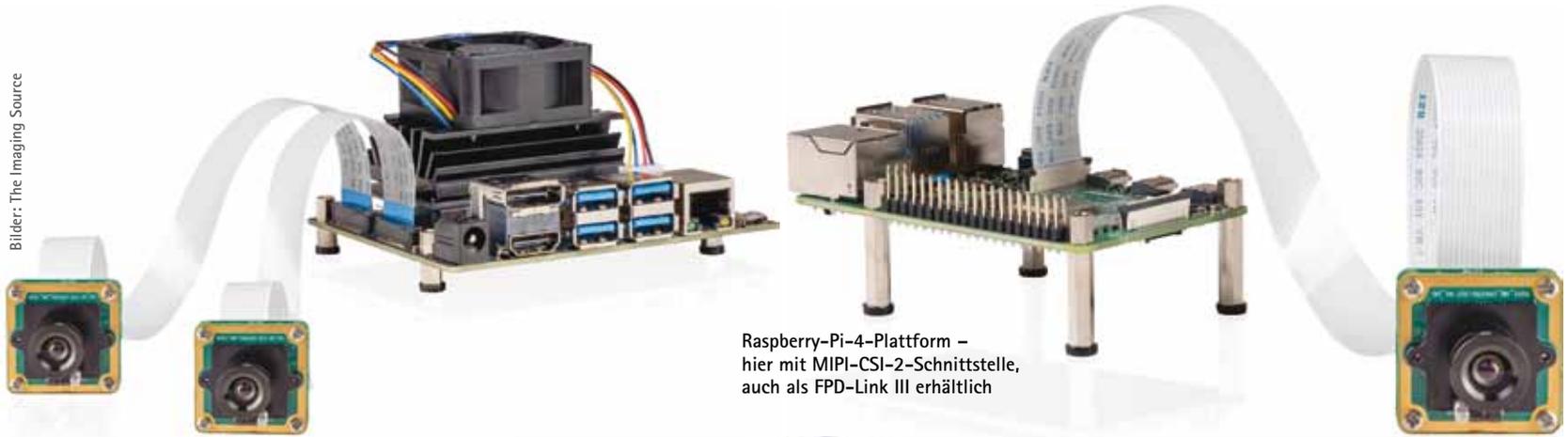
mit Auflösungen von 0,3 MPixel (VGA) bis 8,3 MPixel.

## *Anschluss der Platinenkameras an die Embedded-Rechner*

The Imaging Source stellt MIPI-CSI-2- und FPD-Link-III-Kamera-Anschluss-Boards mit 1 bis 6 Kameraeingängen zum Anschluss der Platinenkameras an die Embedded-Rechner Jetson Nano, Xavier NX und AGX Xavier von Nvidia sowie den Raspberry Pi 4 bereit. Welche Gründe gibt es für Anwender aber, nicht USB-3- oder GigE-Kameras zu verwenden, sondern MIPI-CSI-2- oder FPD-Link-III-Kameras? Die Antwort darauf liegt aus Sicht von The Imaging Source in den Leistungsmerkmalen der Hardware-beschleunigten Image Signal Processors (ISPs) als Herzstücke der genannten Embedded-Rechner. Die MIPI-CSI-2-Schnittstellen der Embedded-Rechner sind direkt mit dem ISP

Embedded-Platinenkameras (von rechts nach links):  
MIPI CSI-2 und FPD-Link III, Platinenkamera mit  
M12-Objektiv und FPD-Link-IP67-Kamera





Raspberry-Pi-4-Plattform – hier mit MIPI-CSI-2-Schnittstelle, auch als FPD-Link III erhältlich

verbunden, um Latenzen und Datenkonvertierungen zu vermeiden. Die MIPI-CSI-2-Kameras von The Imaging Source haben keine Bildverarbeitungstechnik und reichen die rohen Bilddaten direkt zur Schnittstelle weiter. Kamera-Boards dieser Art sind daher besonders kostengünstig. Der ISP übernimmt Hardwarebeschleunigte Operationen wie etwa De-Bayering, Farbkorrektur, Farbraumkonvertierung, Weißabgleich, Objektivkorrektur und Bilddatenkomprimierung (z.B. H.264/H.256).

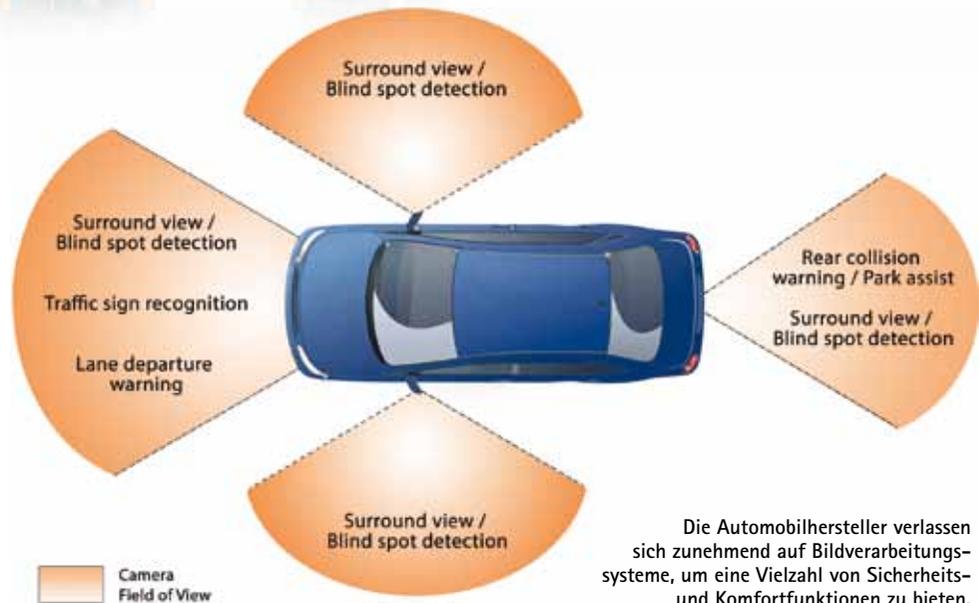
Prädestiniert sind die genannten Embedded-Rechner von Nvidia – also Jetson Nano, Xavier NX und AGX Xavier – besonders für KI- und anspruchsvolle Machine-Vision-Applikationen. Sie bieten neben dem ISP eine GPU mit CUDA-Recheneinheiten und mehrere MIPI-CSI-2-Kameraschnittstellen. Die Nvidia-Rechner vermögen mehrere neuronale Netze parallel auszuführen, um damit Bildsegmentierung, Bildklassifikation und Objekterkennung zu realisieren. Nvidias SDK „JetPack“ unterstützt sämtliche Embedded-Rechner des Unternehmens.

Für Deep Learning sowie zur Bild- und Videoverarbeitung bietet Nvidia umfangreiche Software-Bibliotheken an. The Imaging Source stellt die entsprechenden Kamertreiber bereit, die sich nahtlos in das Nvidia-Software-Framework einfügen. So lassen sich Bilddaten direkt an ein vortrainiertes Deep-Learning-Modul übergeben.

Für weniger anspruchsvolle Bildverarbeitungsaufgaben bietet sich der Raspberry Pi 4 mit einer MIPI-CSI-2-Kameraschnittstelle und einem ISP an. Auch hier ist die MIPI-CSI-2-Schnittstelle direkt mit dem ISP verbunden. Der Raspberry Pi 4 ist beispielsweise in der Lage, hochauflösende Bilder mit H.264 zu komprimieren und über Ethernet oder WLAN zu versenden.



Der kleine, aber leistungsstarke Xavier NX von Nvidia. Obwohl von der Größe her mit dem Nano vergleichbar, bietet der Xavier NX deutlich mehr KI-Leistung.



Die Automobilhersteller verlassen sich zunehmend auf Bildverarbeitungssysteme, um eine Vielzahl von Sicherheits- und Komfortfunktionen zu bieten.

Die Nvidia- und Raspberry-Pi-Embedded-Rechner werden von einer großen Open-Source- und Maker Community unterstützt. Support-Fragen lassen sich in entsprechenden

Foren posten, wo sich Entwickler untereinander austauschen. Nvidia bietet darüber hinaus beispielsweise kostenlose Online-Schulungen zum Thema Deep Learning an. (ak)