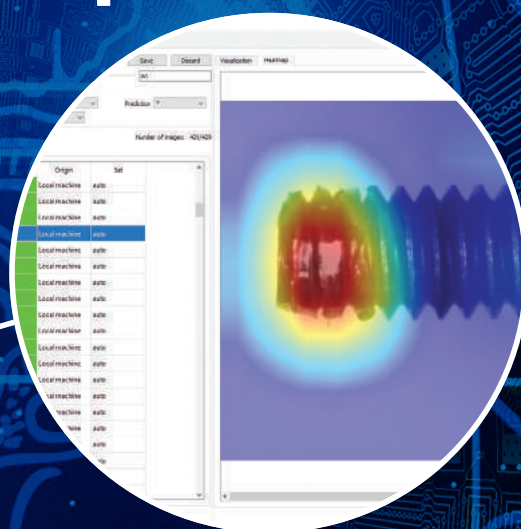


06 | Advances in Deep Learning for Industrial Inspections



„Ich will Vision- lösungen, die zu mir passen.“

Sascha Hoffmann ist Leiter Fertigung und Entwicklung bei der Syscona Kontrollsysteme GmbH, einem weltweiten Lieferanten von Prüfmaschinen für marktführende Getränke- und Lebensmittelunternehmen. Seit Jahren setzt Syscona das NET Open Camera Concept erfolgreich für eine schnellere und sichere optische Inspektion von Flaschen und Gebinden ein.

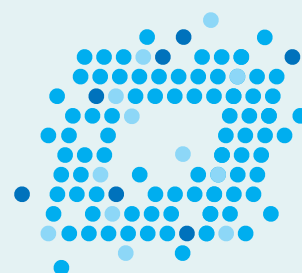


Wir machen Smart Vision zum Erfolgsfaktor.

Das Smart Vision System **iam** nutzt Hardwarebeschleunigung auf der integrierten System-on-Chip Architektur für mehr Systemperformance. Egal, ob Sie eigene Algorithmen, kommerzielle Image Libraries, oder OpenCV einsetzen - die Kombination aus ARM CPU und FPGA ermöglicht effizientere Anwendungslösungen als herkömmliche Host-PC basierte Bildverarbeitung. C / C++ Programmierkenntnisse genügen!



iam



**Open Camera
Concept**

Erfahren Sie mehr über die vielfältigen Möglichkeiten eigene Smart Vision Lösungen mit iam und dem NET Open Camera Concept entstehen zu lassen:
www.net-gmbh.com.

Embedded Lockdown

Anfang März war die Embedded World Messe angedacht. Diese musste – wie viele andere Messen – Corona-bedingt abgesagt werden. Umso schöner, dass Sie mit diesem eMagazin die Möglichkeit haben, sich (auch im Homeoffice) über die aktuellsten Entwicklungen im Bereich Embedded Vision & AI zu informieren.

Es ist immer wieder erstaunlich, wie viele Firmen und Startups sich bereits mit Embedded Vision, aber vor allem mit Vision AI beschäftigen. Diese lassen sich in drei (Haupt-)Gruppen gliedern:

- Kamera-Hersteller, die entweder neue Board-Level-Varianten (meist mit MIPI-Interface) vorstellen oder in Richtung intelligente Kameras gehen, bei denen AI-Algorithmen über einen FPGA oder ein Nvidia Board integriert sind.
- Industrie-PC-Hersteller, die aufgrund immer mehr Rechenpower auch die mächtigsten AI-Algorithmen zum Laufen bringen oder in deutlich kleineren IPCs ein Edge Computing von (Embedded) Vision-Applikationen ermöglichen.
- die letzte Gruppe sind AI-Firmen. Diese entwickeln eigene Algorithmen zum Lösen von Inspektionsaufgaben oder integrieren diese in eigene Systeme, um sie so leistungsfähiger zu machen.



DR.-ING. PETER EBERT |
CHEFREDAKTEUR inVISION

Alle Produkte ermöglichen es, dass Embedded-Vision-Technologien in immer mehr Applikationen und Branchen Einzug halten. Die Rubriken unseres eMagazins haben wir daher in diese drei Gruppen aufgeteilt. Dort stellen wir Ihnen zahlreiche interessante Produkte, Lösungen und Applikationen vor, die Sie dann eventuell im Herbst auf der Vision oder im nächsten Jahr auf der Embedded Vision auch wieder live vor Ort sehen können.

Dr.-Ing. Peter Ebert
Chefredakteur inVISION
pebert@invision-news.de



Matrox Industrie PCs Vision & Automation

- **19" Rack, Box und lüfterlose Embedded IPCs**
drei unterschiedliche Plattformen in der neuesten Generation
- **robuste Technologie mit hoher Leistung**
industrial-grade Komponenten für höchste Zuverlässigkeit
- **Lifecycle-Managed und Langzeit-Verfügbar**
streng kontrolliertes Produkt-Change-Management für höchste Planungssicherheit



RAUSCHER

Telefon 0 8142/4 48 41-0 · Fax 0 8142/4 48 41-90
eMail info@rauscher.de · www.rauscher.de

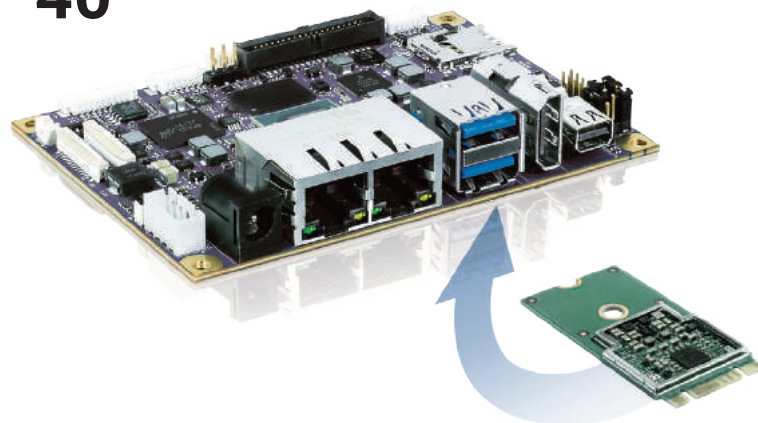
06 | TITELSTORY



12

Bild: S. 6, Teledyne Dalsa; S. 12, Vision Components GmbH; S. 40, Kontron Europe GmbH

40



INHALT eMagazin 1/21

■ AKTUELL

Editorial	3
Titel: Advances in Deep Learning for Industrial Inspections	6
Fortsetzung der inVISION TechTalks Webinare	10
Machen Embedded-Vision-Standards wirklich Sinn?	12
Index / Impressum	45
Start-Up of the Month	50

■ KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

Wie löst der Anwender die KI-Datenproblematik?	14
Deep Learning Bundle for Object Localization and Identification	16
Eine neue Dimension der KI-basierten Fehlererkennung	18
10x schnelleres teil-automatisiertes Labeln von AI-Trainingsbildern	20
Qualitätskontrolle von Lötverbindungen mit Deep Learning	22
Per Klick zur Bildverarbeitungsanwendung mit KI	25
Neuheiten: AI	26

■ INTELLIGENTE KAMERAS & MODULE

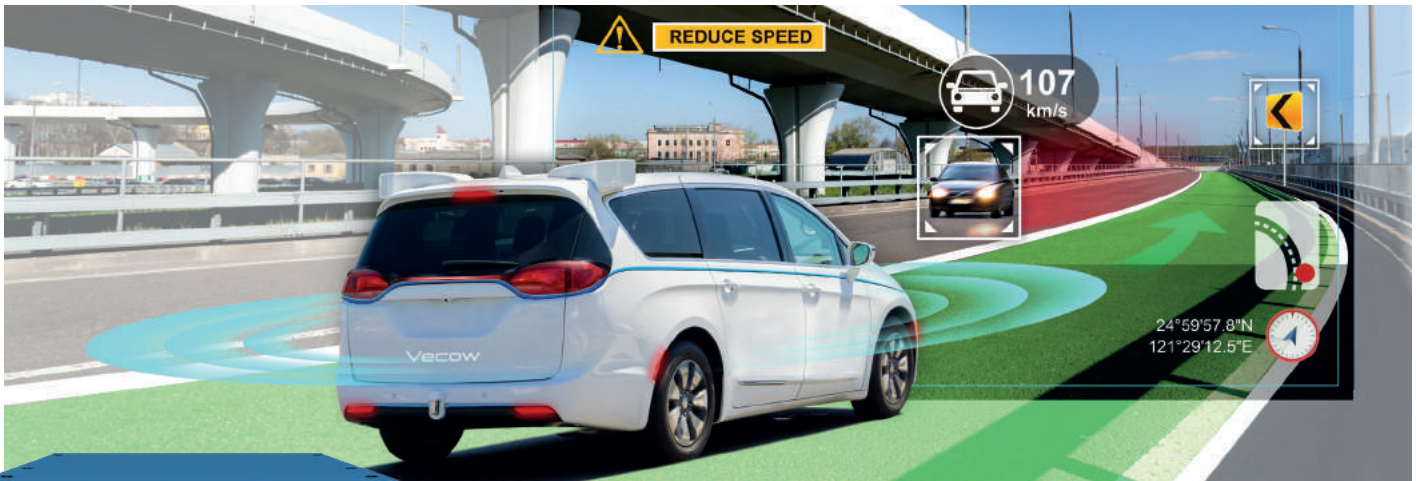
Open Camera Concept für eigene, smarte Vision-Lösungen	27
Intelligente Deep-Learning-Kamera für Inline-Applikationen	30
Neue High-End-Sensoren für MIPI-Kameramodule	32
SLVS-EC Sensor Interface IP for the Next FPGA Generation	34
MARKTÜBERSICHT: Board-Level-Kameras	36
Neuheiten: Smart Kameras & Module	38

■ INDUSTRIE-PCS & BOARDS

Industrielle AI-Geräteplattform für Edge-Komponenten	40
In sechs Wochen zum seriennahen Embedded-Vision-Prototyp	42
Embedded-Designplattform mit SoC-FPGA-Architektur	44
MARKTÜBERSICHT: IPCs für Vision	46
Neuheiten: IPCs & Boards	48

MIG-1000

AMD Ryzen Embedded V1807B Prozessor AI Computing System
mit NVIDIA Tesla/Quadro/GeForce Grafik

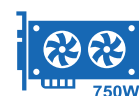


- ▶ Mit 4 Kern/8 threads AMD V1807B Prozessor mit 3.8 GHz mit integrierter AMD Radeon Vega 11 Grafik im Chip
- ▶ 4 DisplayPorts unterstützen bis zu 4 unabhängige 4K-Displays für bis zu 4.096 x 2.160 Auflösung
- ▶ RS232, USB, Audio und Ethernet on Board, M.2, SATA III
- ▶ Freier PCIe x16 Erweiterungsslot für GPU-Karten bis 750 W

▼ Smart Manufacturing



▼ Medical Imaging



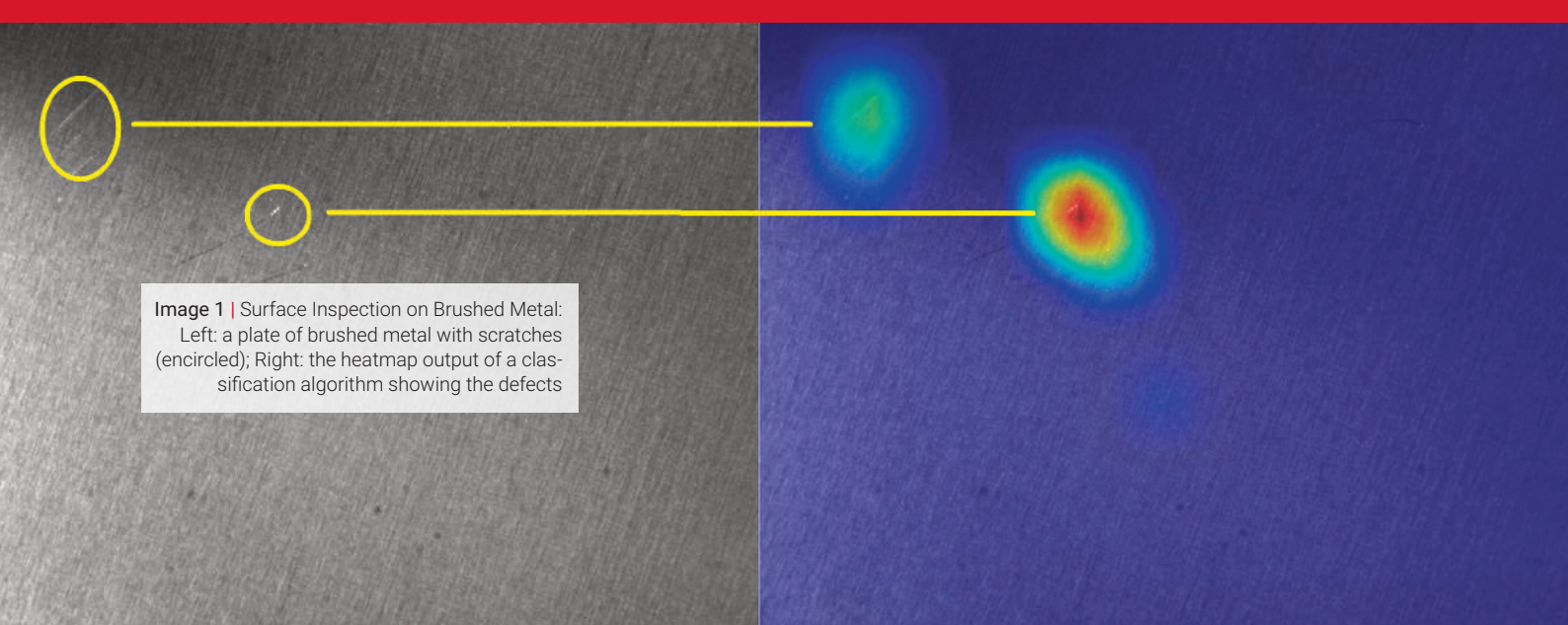


Image 1 | Surface Inspection on Brushed Metal:
Left: a plate of brushed metal with scratches (encircled); Right: the heatmap output of a classification algorithm showing the defects

Implementing AI

Cover Story: Advances in Deep Learning for Industrial Inspections

AUTHOR: BRUNO MENARD, SOFTWARE DIRECTOR, TELEDYNE DALSA
IMAGES: TELEDYNE DALSA

The Astrocyte software of Teledyne Dalsa is a training tool based on Deep Learning algorithms that include classification, anomaly detection, object detection, segmentation and noise reduction. Non-experts in image processing can now train AI systems while reducing costs significantly.

The manufacturing industry is being turned on its head as AI, and deep learning transforms the way we create goods and how quality inspection is employed. The combination of software, new deep learning techniques, power of parallel processing, and ease-of-use tools is at the core of this transformation. Traditionally, hundreds, or even thousands, of high-quality, manually classified images were required to train an AI system and create a model that classifies objects with a high degree of predictability. Just gathering this type of dataset has proven to

be an obstacle, hindering deep learning adoption into mainstream manufacturing environments. New technology advancements are making it easier for manufacturers to embrace deep learning as part of the inspection process. Today, users train deep learning systems with fewer bad images or even none. While deep learning software for machine vision has been around for more than a decade, it is now becoming more user-friendly and practical. As a result, manufacturers are moving from experimenting with deep learning software to implementing it.

Deep Learning vs. Traditional Methods

Deep learning is ideal for tasks that are difficult to achieve with traditional image processing methods. Typical environments that are suitable for deep learning are those where there is a lot of variables, such as lighting, noise, shape, color, and texture. For example, in food inspection, no two loaves of bread are exactly alike. Each loaf has the same ingredients, and each weighs

the same amount, but the shape, color, and texture may be slightly different but still within the range of normality. Another example may be the ripeness of an apple. Ripeness could mean color, softness, or texture; however, there is a range of possibilities where an apple is considered ripe. It is in these types of environments where deep learning shines. Other examples are inspecting the surface finish quality, confirming the presence of multiple items in a kit, detecting foreign objects, and more, to ensure quality throughout the assembly process. A practical example showing the strength of deep learning is scratch inspection on textured surfaces like metal. Some of those scratches are less bright, and their contrast is in the same order of magnitude than that of the textured background itself. Traditional techniques usually fail to locate these types of defects reliably, especially when the shape, brightness, and contrast vary from sample to sample. Figure 1 illustrate scratches inspection on metal sheets. Defects are clearly shown via a heatmap which is a pseudo-color image highlighting the pi-

xels at the location of the defect. Another example of defect inspection is the ability to classify a complex part as being good or bad. For instance metal screws are objects presenting a high degree of variation on their surface make it extremely difficult for traditional algorithms to isolate defects. Deep learning algorithms are very good at inspecting those type of objects.

Simple Classification

Despite the advantage of deep learning over traditional image processing techniques, challenges do exist. First, many users lack the understanding of what is required to achieve success with deep learning. Second, until recently, deep learning required a huge data set to train a system. Many applications have not been able to take advantage of deep learning due to the lack of high quality, manually classified images. In the case where a large data set is available, the next challenge is to label each image. This labeling can be a daunting task because it has to be done by an expert and needs to be error-free. The cases where there is a large number of classes (different groups with a unique label for each) become prone to errors. Subtle labeling errors are one reason for failure to reach satisfactory performance from AI tools. It is painful to realize the amount of wasted time involved before realizing that the failure is due to bad labeling in the original data set. The fact is that a proper data set is the most important item in a particular system and is usually treated as proprietary IP by the user. Typical deep learning applications require hundreds or even thousands of image samples. In more challenging or custom applications, the training model may require up to a million or more image samples. Even if you can get enough images, you have to ensure you have the right mix of good and bad images to meet the

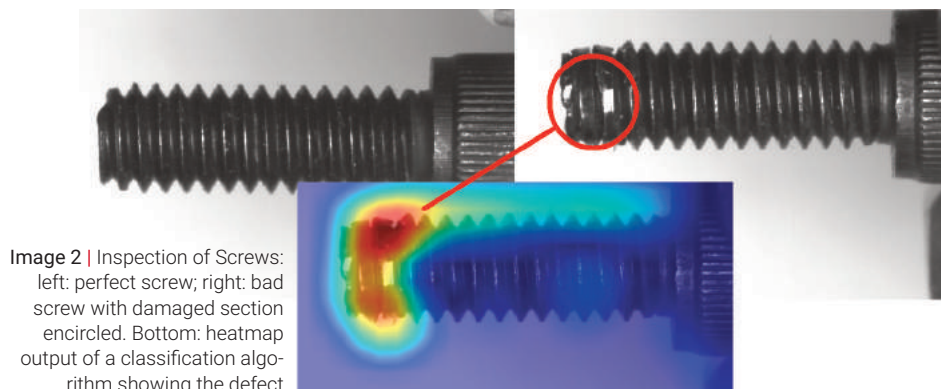


Image 2 | Inspection of Screws: left: perfect screw; right: bad screw with damaged section encircled. Bottom: heatmap output of a classification algorithm showing the defect

parameters of the training model. To achieve the expected results from the training model, you need a balanced data set. This type of training that uses both good and bad examples is called defect detection and is considered a simple classifier. To verify if the training model is accurate, you need to test the model with a new set of images. If the model achieves close to the training set model, it is said that the model generalized well. In the case where the model does poorly on the test set, this tends to reflect that the model remembers all training cases and has not learned what makes an image good or bad and is known as overtraining or overfitting. If the test set does better, then the training set is suspicious (perhaps due to a poor distribution), or the test set is too small. This method is called supervised learning.

Anomaly Detection

Some applications may only have good examples. In many production environments, we see what is acceptable but can never be sure of all possible cases which could cause rejects. There are cases where there is a continuous event of unique new rejects that can occur at very low rates but are still not acceptable. These types of applications could not deploy deep learning effectively due to the lack of bad examples. That is no longer true.

New tools have enabled manufacturers to expand the applications that benefit from deep learning. There is a new technique for classification called anomaly detection, where only good examples train a network. In this case, the network recognizes what is considered normal and identifies anything outside that data set as abnormal. If you were to put the good example data set on a graph, it would look like a blob. Anything that falls within the blob classifies as normal, and anything that falls outside the blob classifies as abnormal – an anomaly. Figure 1 and Figure 2 are both solvable with anomaly detection in situations where just a few or even no bad samples are available for training. Anomaly detection tools enable the expansion of deep learning into new applications that could not take advantage of its benefits previously. The inclusion of anomaly detection helps to reduce engineering efforts needed to train a system. If they have the data, non-experts in image processing can train systems while reducing costs significantly. The Astrocyte software of Teledyne Dalsa's is a training tool based on Deep Learning that includes classification, anomaly detection, object detection, segmentation and noise reduction.

Defect Detection

Whether using a simple classifier or anomaly detection algorithm for im-

plementing defect detection in manufacturing environments, one must train the neural network with a minimal set of samples. As mentioned, anomaly detection allows an unbalanced dataset, typically including many more good samples than bad samples. But regardless of how balanced, these samples need to be labeled as good or bad and fed into the neural network trainer. GUI-based training tools such as Astrocyte are an easy way to feed your dataset to the neural network while allowing you to label your images graphically. Figure 3 illustrates classification training in Astrocyte where all samples are listed as thumbnails. For each sample, the rectangle around the thumbnail specifies the label (i.e., good or bad) and this information is edited by the user at training time. One easy way to automate this process is to put the samples in two different folders (good and bad) and use the folder names as labels. Another important aspect to consider when training a dataset is to reserve a portion of these samples for testing. One good rule in practice is to allocate 80% of the dataset for training while leaving the remaining 20% for testing, as seen in Figure 3 as the Train/Data-set Ratio %. When the training samples pass through the neural network, the weights of the neural network adjust for a certain number of iterations called epochs. Unlike training samples, testing samples are passed through the neural network for testing purposes without affecting the weights of the network. Training and testing groups of samples are important to develop a proper training model that will perform well in production.

Hyperparameters and Inference

Once the training set is created and labeled, the training process can begin. Training parameters are called Hyperparameters (as opposed to 'parameters', which are the actual weights of

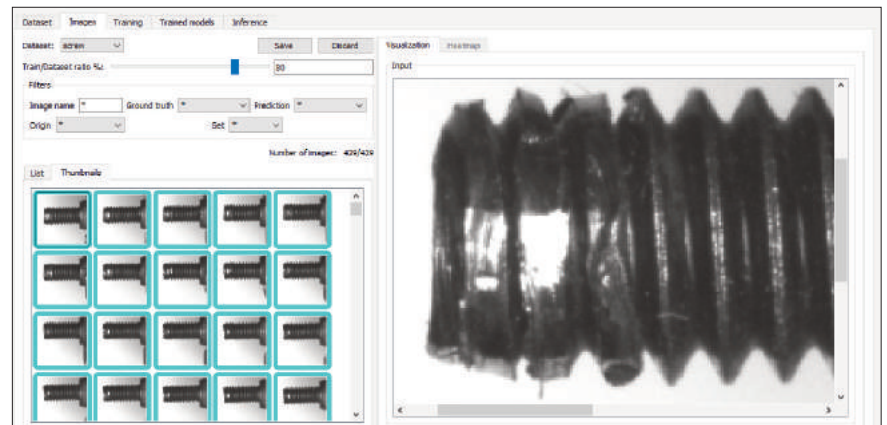


Image 3 | The Astrocyte software is a deep learning training tool that includes classification, anomaly detection, object detection, segmentation and noise reduction.

the neural network). Most common hyperparameters include the learning rate which tells the algorithm how fast to converge to a solution, the number of epochs which determines the number of iterations during the training process, the batch size which selects how many samples are processed at a time, and the model architecture that is selected to solve the problem. A common example of model architecture for a simple classification is ResNet, which is a CNN, a frequently used model architecture in classification problems such as defect detection. Once hyperparameters are configured (good training tools provide default values which work well in practice), the training process is ready to be launched. Training time ranges from a few minutes to a few hours and is dependent on the number of samples in your dataset, the hyperparameters, and the power/memory of your GPU card. During training, you can monitor two basic metrics: loss functions and accuracy. The loss functions show the difference between current model prediction (output of neural network) and expectation (the ground truth). These loss functions should go toward 0 while training. If they diverge, you may have to cancel the training session and restart it with different hyperparameters. The accuracy tells you how good your model is to properly classify

samples. This metric should go toward 100% during training. In practice, you will rarely achieve 100% but often between 95 and 99%. A graph depicts loss functions and accuracy while training in Astrocyte. After training is complete with acceptable accuracy, your model is ready to use in production. Applying a model to real samples is called inference. Inference can be implemented on the PC using GPU cards or on an embedded device using a parallel processing engine. Depending on the size, weight, and power (SWAP) required by your application, various technologies are available for implementing deep learning on embedded devices such as GPUs, FPGAs and specialized neural processors.

Summary

Deep learning is more user-friendly and practical than ever before, enabling more applications to derive the benefits. Deep learning software has improved to the point that it can classify images better than any traditional algorithm—and may soon be able to outperform human inspectors. ■



BE VISIONARY

Innovative Technologien wie Künstliche Intelligenz, Embedded Vision und die enge Verzahnung von Bildverarbeitung und Automation schaffen neue Möglichkeiten: für die Smart Factory von morgen und für stetig wachsende nichtindustrielle Anwendungen.

05.-07. Oktober 2021
Messe Stuttgart

www.vision-messe.de



Bild: ©MicroOne/stock.adobe.com



inVISION TechTalks

One Topic – Three Companies – One Hour
Fortsetzung der inVISION TechTalks Webinare

Join now!

Bereits seit dem 9. Februar wird die Webinarserie inVISION TechTalks fortgesetzt. Diese hat bereits 2020 angefangen und im Schnitt 240 Registrierungen pro Termin. Bei jedem Webinar stellen drei Firmen in 20 Minuten Vorträgen aktuelle Trends zu einem Schwerpunkt vor. Die Anmeldung für die englischsprachigen Webinare ist kostenfrei.

Embedded Vision

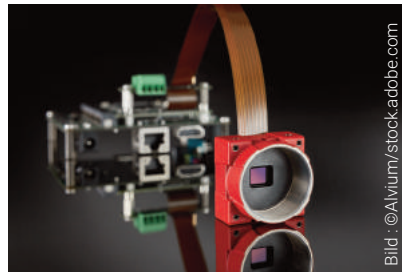


Bild: ©Alvium/stock.adobe.com

Referenten: NET
Flir.
Allied Vision

Termin: Dienstag, 23. Februar 2021
Uhrzeit: 14:00 Uhr
Sprache: Englisch

www.invision-news.com/techtalks

Bin Picking



Bild: ©Diana Kosaric/stock.adobe.com

Referenten: Vecow
IDS
Isra

Termin: Dienstag, 02. März 2021
Uhrzeit: 14:00 Uhr
Sprache: Englisch

www.invision-news.com/techtalks

Machine Vision Cameras



Bild: ©Surasak/stock.adobe.com

Referenten: Chromasens
Flir
Photonfocus

Termin: Dienstag, 09. März 2021
Uhrzeit: 14:00 Uhr
Sprache: Englisch

www.invision-news.com/techtalk

Optics & Lenses



Bild: ©Ashwini/stock.adobe.com

Referenten: NET
Edmund Optics
CBC

Termin: Dienstag, 16. März 2021
Uhrzeit: 14:00 Uhr
Sprache: Englisch

www.invision-news.com/techtalks

High-Speed-Vision.



Referenten: Flir
Euresys
Imago Technologies

Termin: Dienstag, 23. März 2021

Uhrzeit: 14:00 Uhr

Sprache: Englisch

www.invision-news.com/techtalks

Code Reader



Referenten: Cretec Cybernetics
Euresys
Sensopart

Termin: Dienstag, 30. März 2021

Uhrzeit: 14:00 Uhr

Sprache: Englisch

www.invision-news.com/techtalks

Surface Metrology



Referenten: Chromasens
Polytec

Termin: Dienstag, 06. April 2021

Uhrzeit: 14:00 Uhr

Sprache: Englisch

www.invision-news.com/techtalks

Profile Sensors



Referenten: LMI Technologies
Vision Components
Baumer Optronic

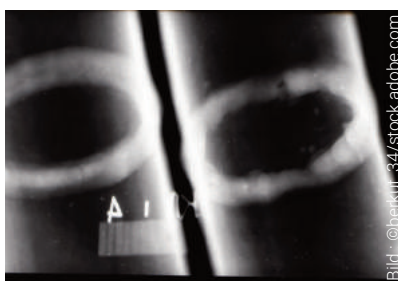
Termin: Dienstag, 13. April 2021

Uhrzeit: 14:00 Uhr

Sprache: Englisch

www.invision-news.com/techtalks

CT & X-ray



Referenten: Yxlon
Viscom
Volume Graphics

Termin: Dienstag, 20. April 2021

Uhrzeit: 14:00 Uhr

Sprache: Englisch

www.invision-news.com/techtalks

3D Scanner



Referenten: Chromasens
Vecow
Cognex

Termin: Dienstag, 27. April 2021

Uhrzeit: 14:00 Uhr

Sprache: Englisch

www.invision-news.com/techtalks

Vision Integrated Automation



Referenten: B&R Automation
IDS
Beckhoff

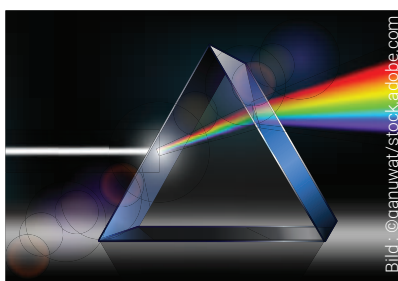
Termin: Dienstag, 04. Mai 2021

Uhrzeit: 14:00 Uhr

Sprache: Englisch

www.invision-news.com/techtalks

From SWIR to Hyperspectral



Referenten: Chromasens
Hamamatsu
Allied Vision

Termin: Dienstag, 11. Mai 2021

Uhrzeit: 14:00 Uhr

Sprache: Englisch

www.invision-news.com/techtalks

Illumination & Laser



Referenten: Beckhoff

Termin: Dienstag, 18. Mai 2021

Uhrzeit: 14:00 Uhr

Sprache: Englisch

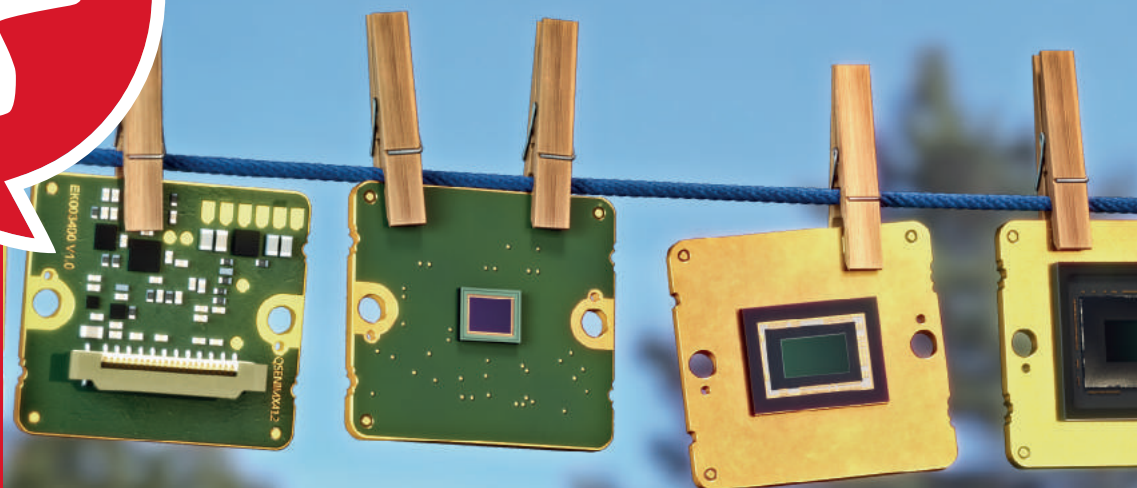
www.invision-news.com/techtalks



NEIN

AUTOR: JAN-ERIK SCHMITT,
GESCHÄFTSFÜHRER,
VISION COMPONENTS

In den vergangenen Jahren haben sich einige Standards für die Übertragung der rohen Bilddaten etabliert – MIPI-CSI-2 ist einer davon. Ein darüber hinausgehender Embedded-Vision-Standard ergibt nach unserer Definition von embedded wenig Sinn.



Machen Embedded-Vision-Standards w



» Ein über MIPI-CSI-2 hinausgehender Embedded-Vision-Standard ergibt nach unserer Definition von embedded wenig Sinn. «

Jan-Erik Schmitt, Vision Components

Es gibt heute eine riesige Auswahl an Embedded-Prozessoren, die sich durch spezielle Feature und Ausstattungen voneinander unterscheiden: Sie verfügen zum Beispiel über integrierte ISPs und/oder GPUs und FPGAs bis hin zu eigenständigen KI-Prozessoren. Künftig werden immer mehr Prozessoren mit solchen hoch spezialisierten Einheiten auf den Markt kommen – allen voran von Branchenführern wie Nvidia, NXP, Intel und Qualcomm. Das Ziel von Vision Components ist es, die Leistung der Prozessoren und besonderen Recheneinheiten perfekt für die Bilddatenverarbeitung nutzbar zu machen. Deshalb setzen wir auf die von gängigen Prozessoren unterstützte MIPI-Schnittstelle, um die Rohdaten der VC-Kameramodule direkt in die Prozessoren zu übertragen. Dabei profitieren Anwender für ihre Applikationen dann von den besonderen Prozesseinheiten, der vollen Bandbreite, Pipelines und Entwicklungstools der Plattformen. Der Wunsch einer Standardisierung ist verständlich, insbesondere für Anwender, die bisher mit PC-basierten Systemen und In-

dustriekameras über standardisierte Schnittstellen wie GenICam arbeiten und jetzt die Vorteile von Embedded-Systemen nutzen möchten. Dafür wäre allerdings eine Art Zwischenschicht zur Vereinheitlichung der Signale notwendig. Für uns heißt embedded, auf genau solche Kompromisslösungen und alle nicht für die Applikation zwingend notwendigen Bausteine zu verzichten – zumal für einen derartigen Standard die besonderen Funktionalitäten und Eigenschaften der Prozessoren oft beschnitten werden würden. Um Anwendern einen schnellen und einfachen Einstieg in die Entwicklung ihrer Anwendungen zu ermöglichen, stellen wir daher die nötigen Treiber zur Verfügung, mit denen unsere MIPI-Kameramodule an gängigen Prozessoren direkt lauffähig sind oder entwickeln entsprechende Treiber für unsere Kunden. Das Ergebnis sind perfekt auf die jeweilige Anwendung zugeschnittene, preisoptimierte Lösungen im kompakten Design – und das ist für uns die Definition eines Embedded-Systems.

www.vision-components.com



JA

AUTOR: WERNER FEITH,
STANDARDS MANAGER,
EMVA

Embedded-Vision- wirklich Sinn?

Die meisten Embedded-Vision-Applikationen laufen unter dem Betriebssystem Linux mit MIPI-Kameras und APIs wie V4L2, GStreamer und Weiterentwicklungen wie libCamera. Diese User-Interfaces bieten jedoch nicht ausreichend Unterstützung, um Probleme im Maschine-Vision-Umfeld ganzheitlich anzugehen.

Auch wenn Erweiterungen, etwa in V4L2, vorgesehen sind, führen diese aus Nutzersicht zu herstellerübergreifend inkompatiblen Lösungen. Die Vielfalt im Kamera-Hardware-Interface, Kamera-API wie auch in möglichen Erweiterungen führt zu der Problematik, dass pro MIPI/SLVS/SLVS-EC/...-Kameramodul, welches an ein SoC angeschlossen wird, je ein Treiber programmiert werden muss. Neben dem Treiberprogrammieraufwand fällt zudem über die gesamte Lebenszeit Maintenance an. Dieser Aufwand addiert sich mit der Anzahl der angebotenen MIPI-Module und multipliziert sich noch einmal mit den am Markt befindlichen Anbietern. Dabei ist der Aufwand in großen Teilen vermeidbar, denn vor dieser Problematik stand die Vision-Industrie bereits in der Vergangenheit und hat sie erfolgreich gelöst, etwa beim Standard GenICam. Seitdem programmieren, warten und erweitern die Mitglieder der GenICam-Arbeitsgruppe die Kamera-API kontinuierlich in einer unternehmensübergreifenden Arbeit zum Wohle der gesamten

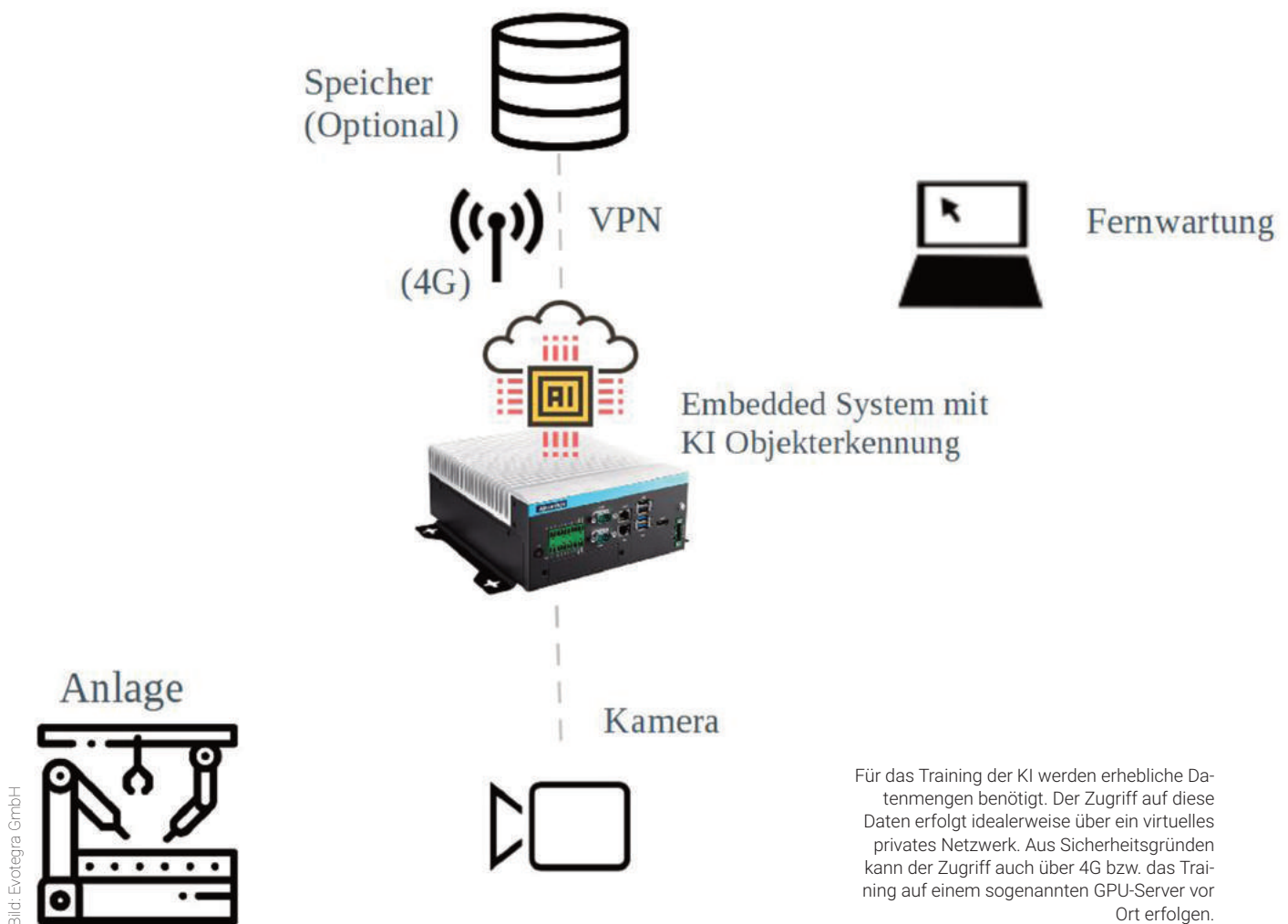
Bildverarbeitungsbranche. Gemeinsame Anstrengungen für eine generische Benutzerschnittstelle zu SoC-Kameraschnittstellen würden also auch im Embedded-Bereich zu geringeren Entwicklungsaufwendungen führen. Die G3 hat die Standardisierungsinitiative emVISION der EMVA mandatiert, einen industriekompatiblen Standard für Embedded-Vision-Systeme zu erarbeiten. Der Arbeitsgruppe gehören zahlreiche Unternehmen der Bildverarbeitung an. Inzwischen hat emVISION GenTL aus der GenICam-Standardfamilie als die geeignete Schnittstelle identifiziert, um Kameras in Embedded-Systemen effizient einzubinden. So ist im Funktionsvergleich zwischen GenTL und V4L2/GStreamer/libCamera in der Funktion Hardware-Trigger eindeutig der Gewinner. Jenseits der Bildverarbeitungsbranche kooperiert die emVISION-Arbeitsgruppe bereits in einer Sondierungsgruppe mit einem Konsortium von Embedded-Unternehmen zur Entwicklung von Standards für die Interoperabilität von Grafik- und Computertechnik.

www.emva.org



» Der emVISION-Standard hilft enorm, Entwicklungsressourcen zu sparen und die Akzeptanz von Embedded Vision zu steigern.«

Werner Feith, EMVA



Das KI-Dilemma

Wie löst der Anwender die KI-Datenproblematik?

AUTOR: TOBIAS MANTHEY, GESCHÄFTSFÜHRER, EVOTEGRA GMBH | BILD: EVOTEGRA GMBH

KI ist nur ein Oberbegriff für eine Vielzahl an Technologien. Der folgende Beitrag beschreibt den aktuellen Stand der Technik, gibt einen Überblick über die verschiedenen Ansätze, vergleicht KI-Produkte und Lösungen und stellt eine prototypische Umsetzung eines individuellen KI-Projekts vor.

Die heute in der Praxis verwendete schwache KI ist ein selbstlernendes System. Der Lernprozess erfolgt anhand von Beispielen, die der KI in Form

von Daten während der Trainingsphase zur Verfügung gestellt werden. Während der anschließenden Anwendungsphase lernt eine schwache KI

nicht mehr dazu. Die heutige KI-Technologie ist mittlerweile für die Produktion geeignet. Neuronale Netzwerke können zuverlässig trainiert und aus-

geführt werden, C++ und Netzwerkoptimierung ermöglichen den zuverlässigen Betrieb und die Prozessintegration. Eine breite Palette verfügbarer Hardware, von Embedded-Systemen bis hin zu Highend-Rechenzentrumslösungen, ermöglicht den Einsatz von KI-Lösungen in einer Vielzahl von Anwendungsfällen.

Bessere Ergebnisse mit weniger Daten?

Zur Lösung eines allgemeinen Erkennungsproblems mit Hilfe von Deep Learning empfehlen wir je nach Komplexität 1.000 bis 10.000 Datensätze pro Klasse. Auch wenn alle anderen Voraussetzungen erfüllt sind, bleibt die erforderliche Menge an Daten das Haupthindernis für eine flächendeckende Einführung von KI. Zur Lösung des Datenproblems sehen wir aktuell drei unterschiedliche Ansätze: a) Sparse Modelling, b) Transfer Learning und c) Deep Learning mit automatisierter Datengewinnung. Mit den ersten beiden Ansätzen versucht man die Anforderungen an die Menge der zum Training einer KI verwendeten Daten deutlich zu reduzieren. Der systematische Nachteil gegenüber Deep Learning mit seinen hohen Datenanforderungen liegt allerdings im Informationsgehalt, bzw. der Entropie der Daten. Je geringer die verwendete Datenmenge zum Training einer KI, desto größer die Gefahr, dass eine KI Scheinmerkmale lernt. Diese beschreiben die Objekte zwar innerhalb der zum Training verwendeten Daten, sind jedoch nicht auf die Realität bzw. Gesamtheit übertragbar. Alternativ lassen sich die benötigten Daten für das Training einer KI mit hochautomatischen Verfahren gewinnen. Damit lassen sich umfangreiche Datensätze mit einem hohen Informationsgehalt erstellen, mit denen sich unabhängig von der KI-Technologie grundsätzlich bessere Ergebnisse erzielen lassen.

Prototypisches KI-Projekt

Im folgenden betrachten wir die Einführung einer plattformbasierten Deep Learning Lösung in eine Produktion. Dabei gehen wir davon aus, dass zu Projektbeginn keine Daten verfügbar sind:

- **Erstabschätzung der Machbarkeit:** In Bezug auf die Machbarkeit bietet sich folgende Abschätzung an: Ist das Objekt bzw. die gewünschte Eigenschaft in unter einer Sekunde vom Menschen erkennbar, so ist in der Regel eine zuverlässige Erkennung mit Hilfe von Deep Learning möglich.
- **Konzeptphase:** Da beim Einsatz von Kameras große Datenmengen anfallen, empfiehlt sich der Einsatz von Computersystemen in der Nähe der Kamera (Edge-Computing). Neben den klassischen PC-Systemen (mit GPU) können auch lüfterlose Embedded-Systeme mit geringen Strombedarf zum Einsatz kommen. Darüber hinaus wird festgelegt, welche Objekte bzw. Eigenschaften erkannt werden sollen und in einem Katalog erfasst. Wichtig: Für das Training der KI mit Deep Learning werden erhebliche Datenmengen benötigt. Diese können auf dem Computersystem oder einem zusätzlichen Netzwerklaufwerk zwischengespeichert werden. Der Zugriff auf diese Daten erfolgt idealerweise über ein virtuelles privates Netzwerk. Aus Sicherheitsgründen kann der Zugriff statt über das interne Netzwerk auch über 4G bzw. das Training auf einem sogenannten GPU-Server vor Ort erfolgen.
- **Machbarkeitsanalyse:** Um die Machbarkeit nachzuweisen, wird eine Anzahl von Daten erfasst und meist manuell für das Training der KI aufbereitet. Mit einem Aufwand von normalerweise fünf bis zehn Tagen dauert diese Phase je nach Aufwand und Komplexität eine bis vier Wochen. Deep Learning Lösungen skalieren beinahe unbegrenzt mit zusätzlichen Daten. Das Projektrisiko von Deep

Learning Lösungen ist daher deutlich geringer, da zur Verbesserung der Erkennung meist nur zusätzliche Daten hinzugefügt werden müssen. Der Projekterfolg lässt sich nach dem erfolgreichen Abschluss der Machbarkeitsanalyse oft schon gut abschätzen.

- **Durchführung:** Die Durchführung ist ein iterativer Prozess basierend auf (hoch)automatisierter Datenerfassung und -gewinnung. Dabei kommt bereits durchgängig KI zum Einsatz. Zum einen wird eine KI auf dem Computersystem verwendet um potentiell relevante Daten für das Training zu identifizieren. Danach werden in zyklischen Intervallen die gewonnenen Daten geladen und in einem hochautomatischen Prozess für das Training der KI vorbereitet (gelabelt). Der Aufwand für rund 100.000 Bilder liegt dabei im Durchschnitt bei fünf bis zehn Tagen. Wie oft dieser Schritt durchgeführt werden muss, hängt vor allem von der Anzahl der Objektklassen sowie der Verteilung der Daten ab. Abschließend wird eine KI trainiert und gegen einen separaten Datensatz getestet.
- **Integration:** Auf C++ basierende Plattformen lassen sich in der Regel gut in eine spezifische Umgebung integrieren. Der Aufwand ist dabei von den jeweiligen Anforderungen abhängig.
- **Gesamtkosten:** Dank einer bereits weit entwickelten KI-Plattform und hochautomatisierten Prozessen für die Datengewinnung lassen sich Projektkosten und -risiko deutlich reduzieren. Die Gesamtkosten einer individuellen Lösung für die Objekterkennung von einfacher bis mittlerer Komplexität liegen in der Regel im unteren bis mittleren fünfstelligen Bereich. Abhängig von der Verteilung der Daten kann dabei Projektdauer und -aufwand deutlich voneinander abweichen. Die Kosten für die Hardware liegen normalerweise im vierstelligen Bereich. ■

www.evotegra.de

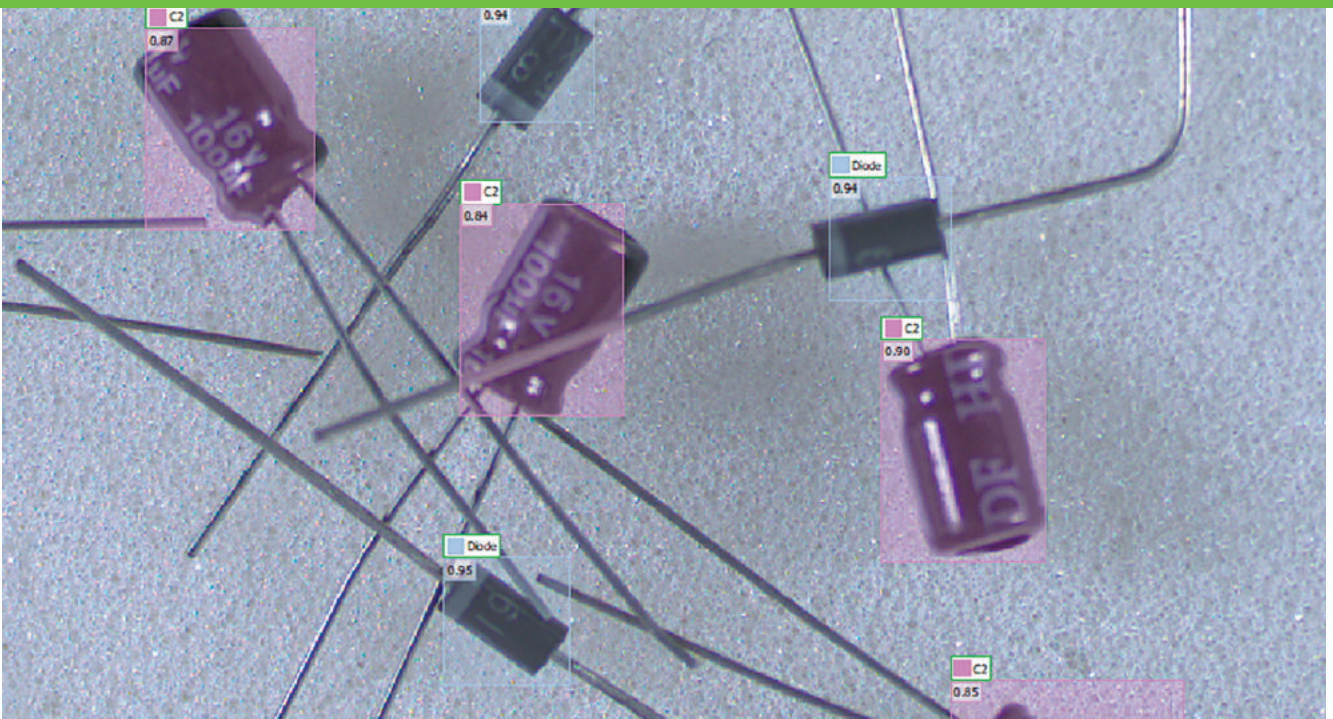


Image 1 | EasyLocate has the capability of distinguishing overlapping objects. It is suitable for counting the number of object instances. The users have time to evaluate the library, before they commit to a license payment.

Free Evaluation

Deep Learning Bundle for Object Localization and Identification

AUTHOR: MARC DAMHAUT, CEO, EURESYS SA | IMAGES: EURESYS SA

The Deep Learning library EasyLocate completes a range of image processing and analysis libraries that are in regular use with an extensive user base, mostly machine manufacturers who supply the semiconductor and electronics industries. It will be launched as part of the Open eVision 2.15 software of Euresys and can be used to locate and identify objects, products, or defects.

Two main benefits have been identified for the new tool: Firstly, the library is very easy to use and fits seamlessly into a customer's application. Secondly, with EasyLocate, the customer has time to evaluate the library, before they commit to a license payment. This is a major differentiating benefit to the customers, as with other products on the market, there is no opportunity to first evaluate them and see if they are appropriate for the machine considered. EasyLocate has the capability of distinguishing overlapping objects and is suitable for counting the number of object instances. It is based on Deep Learning algorithms and works by learning from examples. In practice, it pre-

dicts the bounding box surrounding each object, or defect, which was found in the image and assigns to each bounding box a class label. It must be trained with images where the objects or defects that must be found have been annotated with a bounding box and a class label. The deep learning network architecture specifically designed for industrial machine vision applications. It is inspired from state-of-the-art architectures such as YOLO and RetinaNet.

Deep Learning Bundle

EasyLocate is part of the Deep Learning bundle of Open eVision. The Deep Learning bundle also includes Easy-

Classify, a library for the classification of images, that is used for defect detection and product recognition. The user of the Deep Learning bundle can also lean on the abilities offered by the EasySegment library, which is designed to ease the process of segmenting objects and defects. In the unsupervised mode, it is used for defect segmentation. It is trained with only good images and then segments the parts that differ from the standard model. In supervised mode, it can segment anything, including objects and defects. It requires a ground truth segmentation mask for each training image.

Free Evaluation

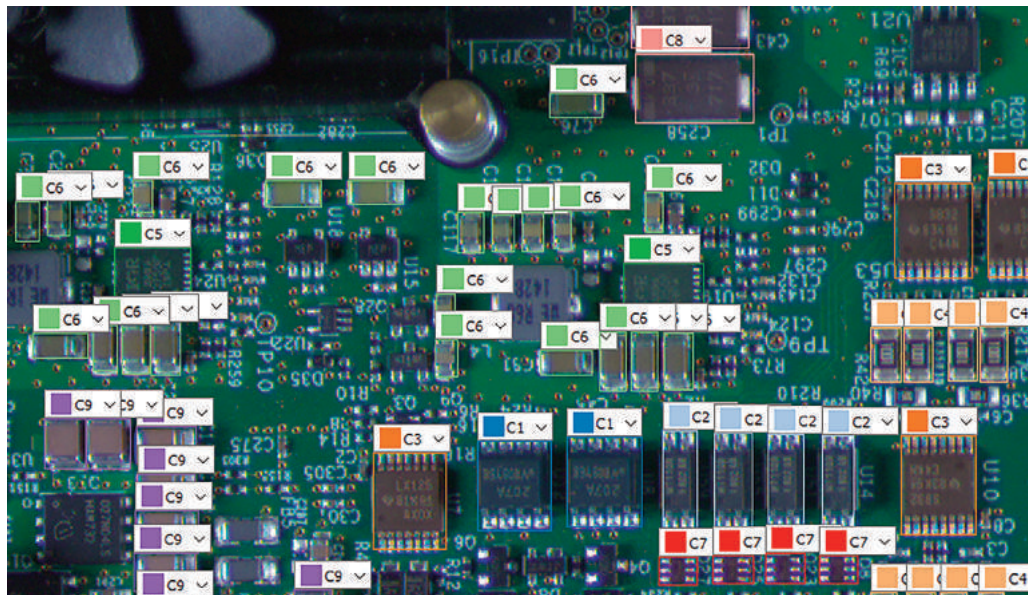
In addition, the free Deep Learning Studio application is a key element of the offering. It is set up for fast dataset annotations and the training and evaluation of eVision's Deep Learning tools by and within the customer environment. What the users appreciate is that Deep Learning Studio is free to

Image 2 | EasyLocate is based on deep learning algorithms and allows multiple objects recognition

download from Euresys web site and that no license is needed. This allows them to evaluate the performance of the eVision tools with actual images from their own customers, solving any potential confidentiality issue. Another major benefit is that EasyLocate runs on the CPU, or with Nvidia GPUs, for faster training and inference. The neural network of the software has been specifically designed and optimized such that some applications may only need CPU for inference.

What's Next?

EasyLocate support for Linux (Intel x64 platform) is coming in 2021. New features and upgrades will include, be-



fore the year-end, possible support for oriented bounding boxes, key point localization and arbitrary image resolution. And throughout 2021 there will

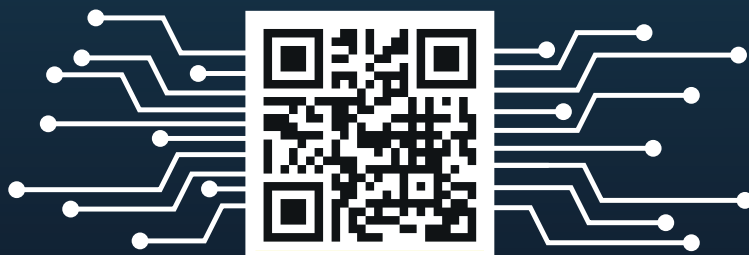
also be continuous improvements to Deep Learning Studio. ■

www.euresys.com

Industrial AI

DAS PORTAL ZUR INDUSTRIELLEN KI

HEUTE LESEN WAS KÜNSTLICHE INTELLIGENZ MORGEN KANN.



www.ind-ai.net





Bild 1 | Anomaly Detection vereinfacht die Deep-Learning-basierte, automatisierte Fehlerinspektion, da für die Defekterkennung nur noch Gut-Bilder erforderlich sind.

Anomaly Detection

Eine neue Dimension der KI-basierten Fehlererkennung

AUTOR: MARIO BOHNACKER, TECHNICAL PRODUCT MANAGER HALCON, MVTEC SOFTWARE GMBH

KI-Verfahren sorgen für exzellente Erkennungsergebnisse bei der automatisierten Fehlerinspektion. Mit der Deep-Learning-basierten Technologie Anomaly Detection, die Bestandteil der Machine-Vision-Standardsoftware MVTec Halcon ist, können Unternehmen die Inspektionsprozesse jetzt deutlich vereinfachen und effizienter gestalten.

Ob auf Embedded-Geräten oder auf klassischen Industrie-PCs – immer öfter fließen KI-Verfahren in Machine-Vision-Applikationen ein. Eine wichtige Rolle spielt dabei Deep Learning. Mit Hilfe dieser KI-Technologie lassen sich aufgenommene, digitale Bilddaten umfassend analysieren. Die Machine-Vision-Software lernt dabei im Rahmen eines Trainings die für eine be-

stimmte Objektklasse typischen Eigenschaften und kann dadurch die Gegenstände exakt klassifizieren und besser erkennen. Dies gilt nicht nur für die Identifikation von Objekten an sich, sondern auch für die zielsichere Entdeckung und Lokalisierung von Defekten verschiedenster Ausprägung. Das hierfür erforderliche Training muss jedoch gut vorbereitet werden.

Dies beginnt mit der Erzeugung und Sammlung einer großen Anzahl von validen Bilddaten. Diese müssen gelabelt, also mit einem digitalen Etikett versehen werden. Das Label steht jeweils für eine ganz spezifische Objekt- oder Fehlerklasse. Erst im Anschluss kann das zugrundeliegende, neuronale Netz mit den einzelnen Bildern trainiert werden.

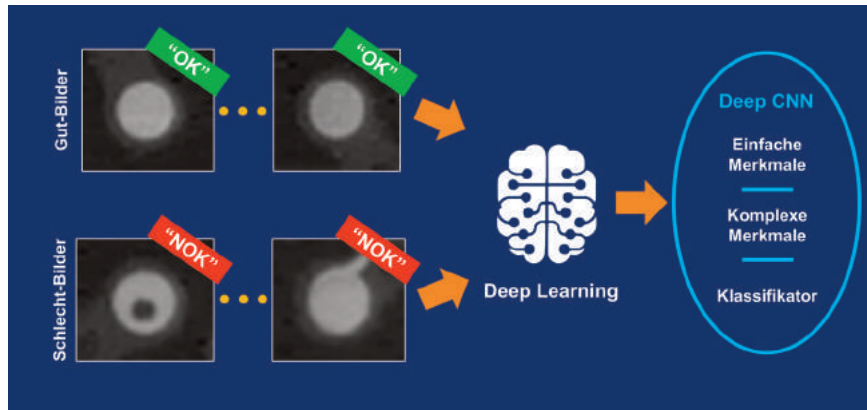


Bild 2 | Im Rahmen der Deep-Learning-basierten Defekterkennung lassen sich sowohl Schlecht-Bilder als auch Gut-Bilder nutzen.

Labeling verursacht großen Aufwand

Der Labeling-Prozess gestaltet sich extrem aufwändig: Abhängig von der individuellen Anwendung werden zwischen 150 und 300 Trainingsbilder pro Fehlertyp benötigt. Darauf müssen die jeweiligen Objekte mit den zu erkennenden Defekten in verschiedenen Erscheinungsformen zu sehen sein (Schlecht-Bilder). Die meisten Unternehmen verfügen jedoch nicht über eine so große Anzahl entsprechender Bilder. Erschwerend kommt hinzu, dass in industriellen Fertigungsprozessen quer durch alle Branchen Fehler auftreten, die aufgrund ihrer Heterogenität und ihrer vielfältigen Ausprägungen im Vorfeld nicht bekannt sind: In der Backwarenindustrie beispielsweise müssen Brötchen hinsichtlich Form und Aussehen bestimmte Normen einhalten. Dabei ist eine Vielzahl von Verformungen denkbar, welche eine Abweichung vom Sollzustand begründen. Ein anderes Beispiel stammt aus der Keksproduktion: Hier muss der Schokoladenüberzug exakt den Vorgaben entsprechen. Wird die Glasur unregelmäßig oder in zu geringer Menge aufgetragen, müssen die Kekse als Ausschuss aussortiert werden. Auch bei der Abfüllung von Getränken sind verschiedenste Defekte möglich. Schäden am Flaschenhals wie kleinste Sprünge, Kerben oder

Risse sind mit bloßem Auge oft kaum erkennbar, machen das Gefäß aber unbrauchbar. In der Elektronikfertigung können vielfältigste Fehler auftreten, wie z.B. Dellen, Kratzer und andere Anomalien an Platinen, Leiterplatten oder sonstigen Komponenten. Die Bandbreite an möglichen Fehlern lässt sich also in ihrer konkreten Erscheinungsform vor dem Produktionsprozess oft nicht abschätzen. Aus diesen Gründen können die Beschaffung und das Labeling der für das Training benötigten Schlecht-Bilder einen unverhältnismäßig hohen Aufwand bedeuten, der für Unternehmen meist nicht rentabel ist. Um diese Herausforderung zu meistern, hat MVTec die Technologie Anomaly Detection entwickelt, die erstmals mit Halcon 19.11 eingeführt und seitdem kontinuierlich weiterentwickelt wurde.

Gut-Bilder zur Defekterkennung

Anomaly Detection überzeugt mit drei Vorteilen und vereinfacht den Prozess der Deep-Learning-basierten, automatisierten Fehlerinspektion: Erstens sind für die Defekterkennung nur noch Gut-Bilder erforderlich, also Bilder, die das entsprechende Objekt in fehlerlosem Zustand zeigen. Diese lassen sich mit deutlich weniger Aufwand generieren als Schlecht-Bilder. Der zweite Vorteil besteht darin, dass der komplette Labeling-Prozess entfällt. Da auf den

Bildern keine Fehler mehr zu erkennen sind, muss auch nichts gelabelt werden. Der dritte Vorteil: Das Training erfordert deutlich weniger Bilder, als dies bei regulären, KI-basierten Inspektionsverfahren der Fall ist. So reichen bereits 20 bis maximal 100 Bilder aus, um akzeptable Erkennungsraten zu erzielen. So lassen sich durch Anomaly Detection Defekte aufdecken, die im Vorfeld nicht bekannt waren, denn die Softwarealgorithmen sind in der Lage, sämtliche Abweichungen vom trainierten Soll-Zustand verlässlich zu erkennen. Für noch zuverlässigere Erkennungsergebnisse sorgt die sogenannte Anomaly Map. Diese erzeugt die Software im Anschluss an das Training im Zuge der Inferenz, also während der Ausführung des Prüfschrittes. Auf der Map werden anhand eines Grauwerts spezielle Bereiche visualisiert, die mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Anomalie aufweisen. Durch die Segmentierung können Fehler pixelgenau identifiziert, lokalisiert und deren Größe bestimmt werden.

Trainieren in wenigen Sekunden

Durch die kontinuierliche Weiterentwicklung hat MVTec den Rahmen dessen, was mit Anomaly Detection möglich ist, seit dem initialen Release deutlich erweitert. Das Trainieren eines neuen Netzes ist jetzt meist in wenigen Sekunden abgeschlossen, so dass Benutzer viele Iterationen zur Feinabstimmung ihrer Anwendung durchführen können, ohne viel Zeit zu verlieren. Die ebenfalls beschleunigte Inferenz, kombiniert mit einem geringeren Speicherbedarf trainierter Netze, ermöglicht darüber hinaus weitere Einsatzmöglichkeiten auf Embedded-Geräten. ■

www.mvtec.com

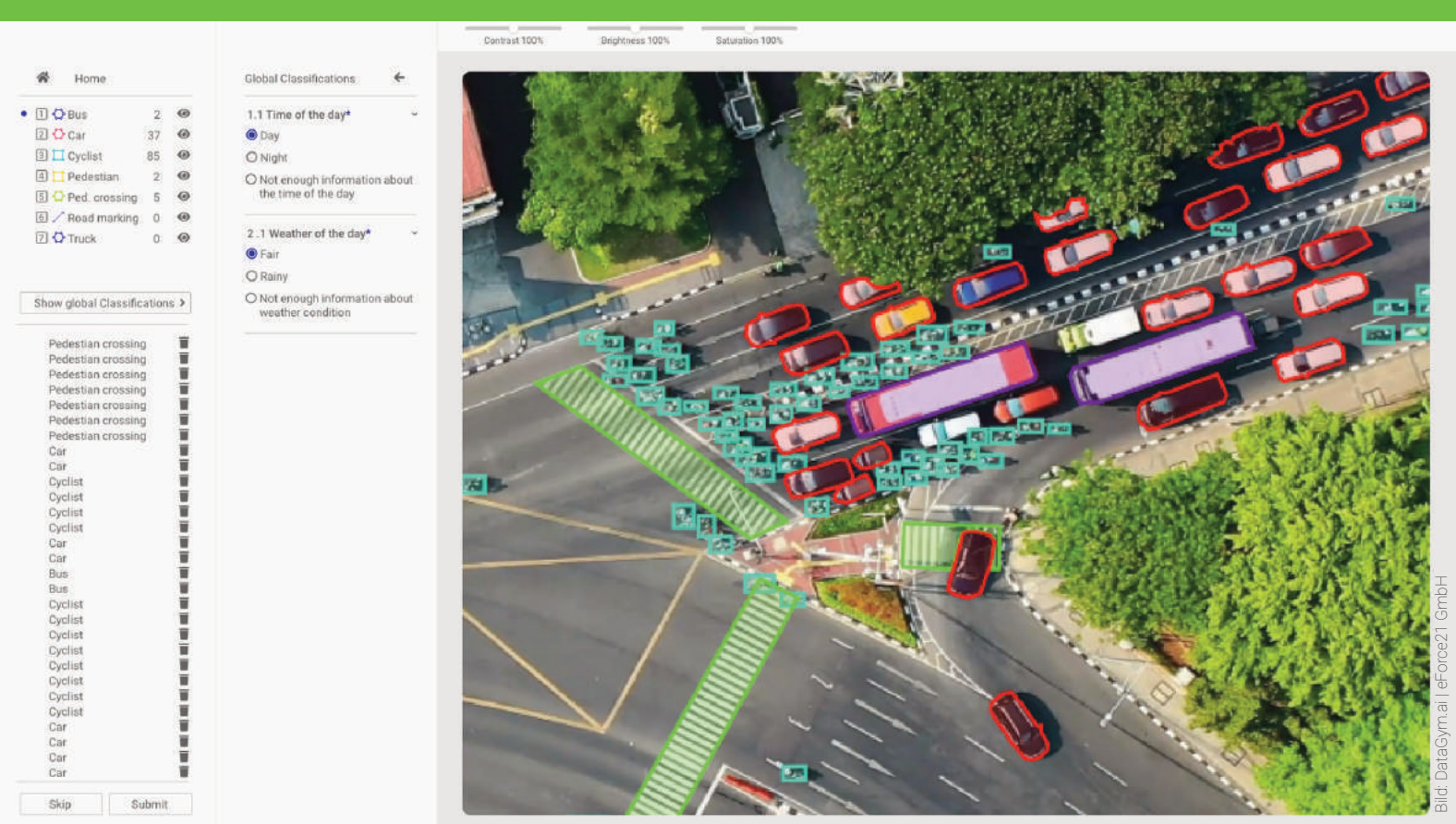


Bild 1 | Vortrainierte, AI-powered Label-Funktionen unterstützen den Anwender beim Labeln und Annotieren von Objekten in den AI-Trainingsbildern. Beispielsweise werden Umrisse von komplexen Objekten automatisiert mit einem Polygon umrandet.

Turbo labeln

10x schnelleres teil-automatisiertes Labeln von AI-Trainingsbildern

AUTOR: KLAUS SCHLUMPBERGER, CEO, DATAGYM.AI | BILDER: DATAGYM.AI | EFORCE21 GMBH

Deep-Learning-Verfahren zur Identifikation und Klassifizierung von Objekten erfordern im Regelfall eine große Anzahl von gelabelten Bildern als Trainingsdaten. Das Startup DataGym.ai bietet eine Online-Workbench, mit der das Labeln von Bildern teil-automatisiert bis zu 10x schneller durchgeführt werden kann.

AI-basierte Bildverarbeitung hat in den letzten Jahren rasant an Bedeutung gewonnen. Grundlage solcher Lösungen bilden CNNs, die initial oft mit tausenden oder zehntausenden von gelabelten Bildern (mit sowohl Gut- als auch Schlecht-Fällen) trainiert werden müssen. Das manuelle Labeln einer solchen Vielzahl von Bildern ist ein aufwändiger, stupider und teurer Prozess, der teilweise bis zu 50% des Zeitaufwands in Machine Learning-Projekten beansprucht. Entsprechend können mit beschleunigenden Label-Tools große Einsparungen hinsichtlich Kosten und

Time-to-Market erzielt werden.

Beschleunigtes Labeln mit AI

Das Startup DataGym.ai bietet hierfür eine Online-Workbench für Data Scientists und Machine Learning-Teams an, um Bilder (und zukünftig auch Videos) semi-automatisiert bis zu 10x schneller zu labeln als bei manuellem Vorgehen. Die Grundlage bildet der Einsatz von AI und Machine Learning: Vortrainierte, AI-powered Label-Funktionen unterstützen den Anwender beim Labeln und Annotieren von Objekten in den Bildern. Bei-

spielsweise werden die Umrisse von komplexen Objekten automatisiert mit einem Polygon umrandet, der Anwender hat anschließend - falls notwendig - noch die Möglichkeit einzelne Polygonpunkte manuell nach zu justieren. Die Online-Workbench bietet darüber hinaus noch einiges mehr: Sie ist eine End-to-End Plattform zum Erstellen, Verwalten, Labeln, Annotieren, Klassifizieren und Exportieren von Trainingsdaten für AI-Bildverarbeitungssoftware. Die einfach zu bedienende Plattform ist für den Einsatz von Teams jeder Größe, als auch für einzelne Benutzer konzipiert. Typi-

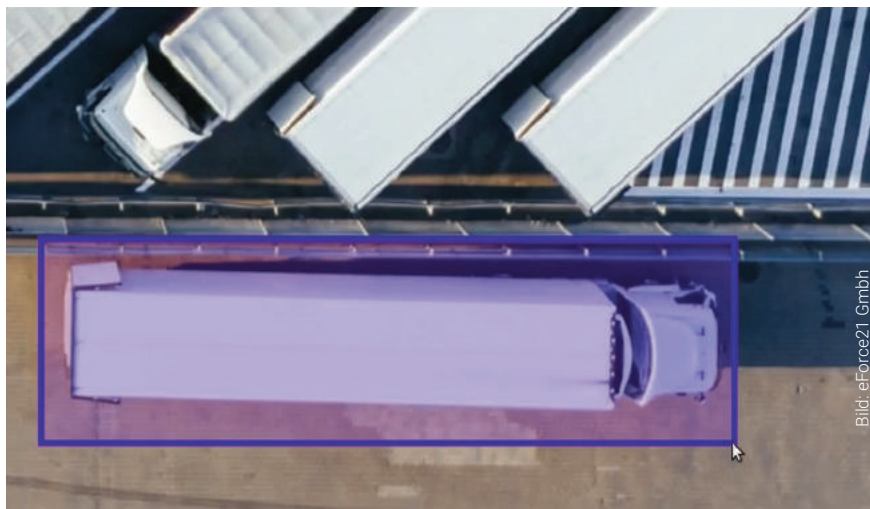


Bild 2 | Truck aus der Vogelperspektive: Schritt 1 Auswahl des Trucks durch Einrahmen, Schritt 2: automatisches Labeln der Truck-Umrisse mit einem Polygon

sche Anwender sind Data Scientists, Machine Learning-Experten, Ingenieure, Entwickler und Team-Verantwortliche.

Funktionen im Detail

Projekte und DataSets bilden die Grundlage der Datenverwaltung. Lädt ein Anwender Bilder in das Online-Tool hoch, so können diese in DataSets gruppiert werden. Ein DataSet umfasst eine Menge von Bildern und kann als Ausgangsmaterial in beliebig vielen Projekten verwendet werden. Somit können die Bilder beliebig oft gelabelt bzw. annotiert und für unterschiedliche Trainingsdatensätze verwendet werden. Die Grundlagen für das Labeln von Bildern und Objekten werden in einer sogenannten Label Configuration festgelegt. Diese umfasst sowohl Geometries, als auch Object Classes. Mit einer Geometry wird festgelegt, wie die zeichnerische Kennzeichnung bzw. Umrandung eines Objektes erfolgt. Beispiele hierfür sind: Polygon, Rectangle, Line, Point. Mit einer Object Class wird ein Objekt klassifiziert, d.h. einer Klasse zugeordnet. Damit erhält das Objekt eine Bedeutung bzw. einen Typ. Beispiele im Straßenverkehr könnten sein: Auto, Lkw, Motorrad, Fußgänger, etc. Die Klassifizierungen können bis zu mehreren Ebe-

nen verschachtelt und damit mit Sub-Classes versehen werden. Beispielsweise könnten Autos durch ihre Bauweise subklassifiziert werden, also Sedan, SUV, Pickup, etc. Neben den Objekten können auch ganze Bilder annotiert und klassifiziert werden. Hierzu können in der Label Configuration Klassifizierungs-Fragen hinterlegt werden. Beispielsweise unter welchen Lichtverhältnissen oder zu welcher Tageszeit das Bild aufgenommen wurde.

Ist ein Projekt angelegt und sind diesem eine Label Configuration sowie ein oder mehrere DataSets zugeordnet, so kann mit dem Labeln begonnen werden. Zur einfachen Handhabung wird hierzu pro zu labelndem Bild jeweils eine Task angelegt. Eine Task entspricht also der Aufgabe, ein Bild und die darin enthaltenen

Objekte zu labeln und zu klassifizieren. Eine Task ist mit einem Status (z.B. waiting, in progress, completed, skipped, reviewed) versehen und durchläuft je nach Bearbeitungszustand unterschiedliche Stati eines Life Cycles (State Machine). Die Tasks können unterschiedlichen Mitarbeitern eines Teams zugeordnet werden, sodass große Projekte parallelisiert und somit schnell und effizient abgearbeitet werden können.

Beim Labeln eines Bildes und der darin enthaltenen Objekte hat der Anwender in einem übersichtlichen Workspace die Möglichkeit, mit den AI-unterstützten Funktionen teil-automatisiert zu arbeiten oder Geometrien und Klassifizierungen händisch vorzunehmen. Die in einem Projekt erstellten Trainingsdaten können letztlich als JSON-Datei heruntergeladen und zum Training von Machine Learning-Modellen (CNN) verwendet werden. Darüber hinaus stellt die Online Workbench APIs bereit, über die die Funktionen der Plattform automatisiert genutzt und in z.B. Python Entwicklungs-Workflows von Anwendern integriert werden können. Die Online-Workbench wird in der Grundversion kostenfrei auf der Homepage angeboten. Über den aktuellen Funktionsumfang hinaus sind zukünftig weitere Ausbaustufen der Plattform mit interessanten Features geplant, z.B. die Funktionen Video-Labeling und 3D-Labeling. n

www.datagym.ai

Bild 2 | Truck aus der Vogelperspektive: Schritt 1 Auswahl des Trucks durch Einrahmen, Schritt 2: automatisches Labeln der Truck-Umrisse mit einem Polygon

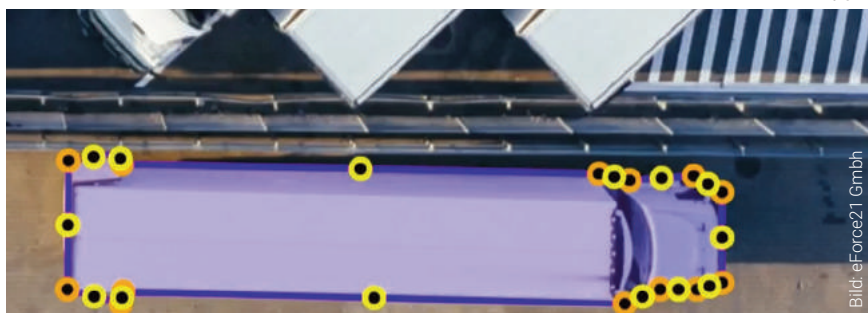




Bild 1 | Voll integrierte 100% optische Qualitätskontrolle von Lötstellen mittels Deep Learning auf einer Produktionsstraße von Rauchmeldern



Bild: Siemens Smart Infrastructure

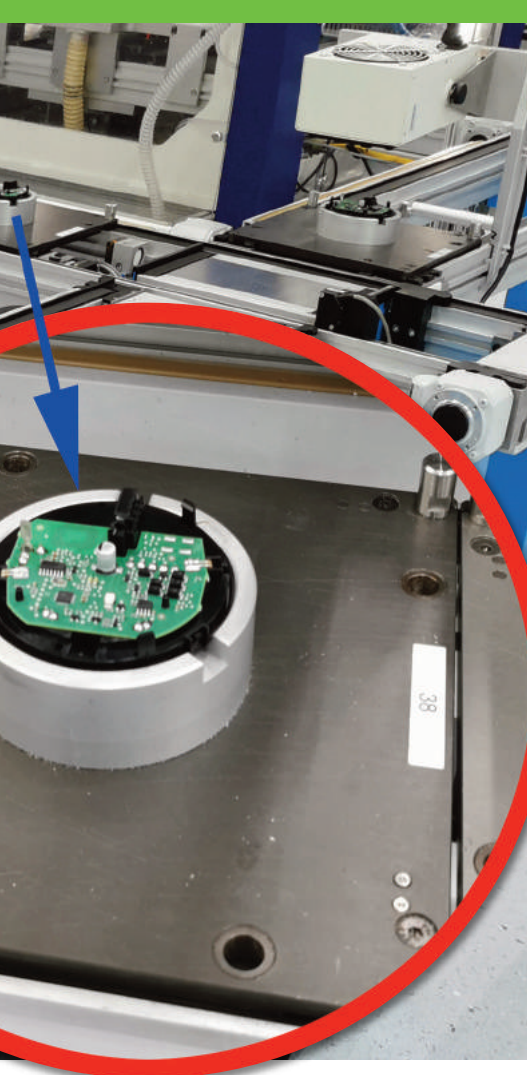
Höhere Trennschärfe

Qualitätskontrolle von Lötverbindungen mit Deep Learning

AUTOR: KLAUS VOLLRATH, B2DCOMM.CH

Bei Lötverbindungen auf Leiterplatten bedingt der gesetzlich vorgeschriebene Wechsel zu bleifreien Lötmaterialen erhöhte Ausfallraten. Bei der Festlegung der Prüfkriterien muss der Anwender einen schmalen Grat zwischen zu hohen internen oder zu hohen externen Fehlerraten beschreiten. Eine bei Siemens Smart Infrastructure installierte Visionlösung nutzt Deep Learning, was deutliche Verbesserungen ermöglichte.

„Unser Kunde Siemens Smart Infrastructure stellt auf automatischen Anlagen Rauchmelder für den Brandschutz her“, erklärt BSc FHO Lukas Vassalli, Entwickler bei Compar. Die verwendeten Bauteile werden mithilfe von Bestückungsautomaten auf die Platine gesetzt und anschließend von oben verlötet. Das EU-weite Verbot bleihaltiger Lotlegierungen zwingt die Hersteller zur Verwendung bleifreier Lote, die schlechtere Löteigenschaften haben. Die Folge sind erhöhte Ausschuss- und Ausfallraten. Die Trennschärfe der bisher eingesetzten kameragestützten Visionlösungen stellte die Anwender jedoch nicht zufrieden. Vor allem beim Einsatz für



kritische Sicherheitsfunktionen müssen die Prüfkriterien zur 'sicheren' Seite hin getrimmt werden, da Brandmelder höchste Zuverlässigkeit aufweisen müssen. Dies bedingt jedoch erhöhte Ausschussraten mit entsprechenden Kostennachteilen. Um diese zu verringern, hat man bei Compar bei der Bildanalyse auf Deep Learning gesetzt.

50 Bilder zum Trainieren

„Cognex hat hierfür mit ViDi fertige Softwarepakete in Form von Plug-In-Modulen entwickelt“, so Vassalli. Als hardwareseitige Voraussetzung sollte zumindest in der Trainingsphase eine GPU auf dem eingesetzten Rechner

Bild 2 | Oben im Bild eine 0,99 Fehlersicherheit (99% NIO), unten eine 0,02 Fehlersicherheit (2% NIO sprich 98% IO), die als gut bewertet wurde.

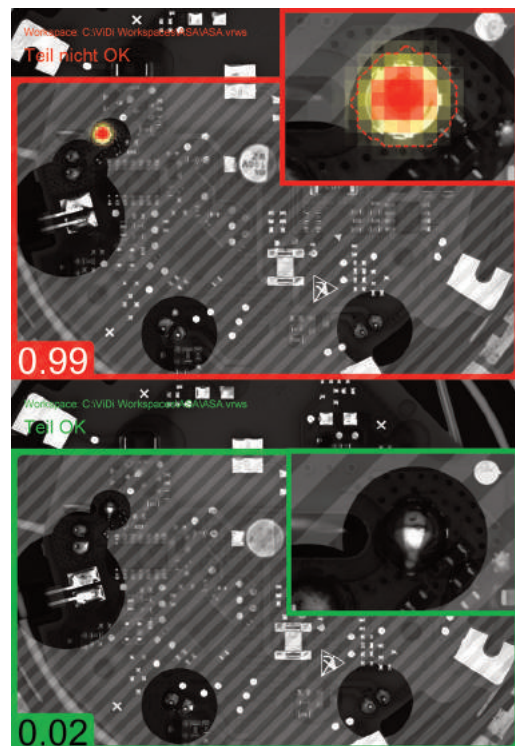


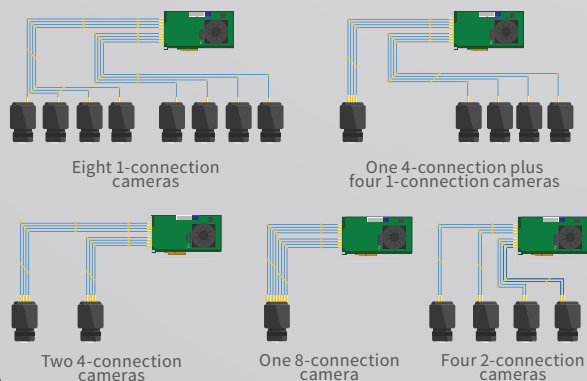
Bild: Compar AG

- Anzeige -

PRECISELY SYNCHRONIZED ACQUISITION FROM UP TO **EIGHT CAMERAS**



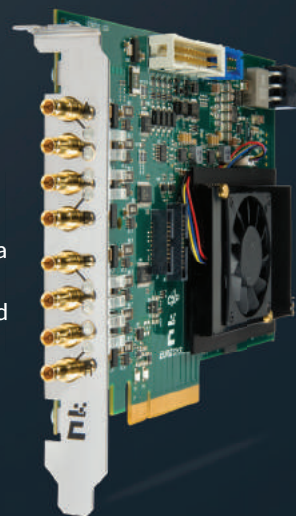
MULTI-CAMERA APPLICATIONS FOR COAXLINK OCTO



Coaxlink Octo

PCIe 3.0 eight-connection CoaXPRESS frame grabber

- Eight CoaXPRESS CXP-6 connections: 5,000 MB/s camera bandwidth
- Connect up to eight CoaXPRESS cameras to one card and even more through synchronization of multiple cards and PC's (C2C-Link)
- PCIe 3.0 (Gen 3) x8 bus: 6,700 MB/s bus bandwidth
- Feature-rich set of 10 digital I/O lines
- Extensive camera control functions
- Memento Event Logging Tool



www.euresys.com

euresys
Empowering Computer Vision

vorhanden sein. Wesentliche Komponente der Software Bibliothek ist ein neuronales Netz, das bereits teilweise vorstrukturiert ist, so dass der Anwender bereits mit einer gewissen Zahl von Bildern als Trainingsmaterial beginnen kann. Bei der Anwendung geht es neben der Beurteilung von Lötverbindungen auch um das Auffinden von Bestückungsfehlern. „Das Gesamtsystem besteht aus der Kamera und einer für die Anwendung ausgelegten Beleuchtungsstation, welche die Platinen aufnimmt, sowie einem Industrie-PC mit dem Visionexpert Programm von Compar“, so Vassalli. Ergänzt wird es durch das ViDi-Paket, das als Black-Box arbeitet. Es analysiert die übergebenen Bilder mithilfe seines neuronalen Netzes und gibt innerhalb von Millisekunden entsprechende Beurteilungen. Vor dem Start wurde das System mithilfe von Musterbildern vorkonfiguriert. Im laufenden Einsatz kann das System vom Anwender selbst mit neuen Produkten trainiert oder mit Varianten bereits vorhandener Produkte nachtrainiert werden. Für solche Trainingsphasen sind nur wenige Minuten erforderlich. Im vorliegenden Fall genügten etwa 50 Bilder von Gutteilen sowie die gleiche Zahl an Bildern von Schlechtteilen.

Trennschärfe als Zuverlässigkeitsmerkmal

„Die ViDi-Software besteht aus drei Modulen (red, green und blue), von denen im vorliegenden Fall die Module red und blue zum Einsatz kommen“, erklärt Vassalli. Das als Locator bezeichnete blue-Modul kontrolliert die Leiterplatten auf korrekte Bestückung. Es identifiziert Lötstellen und Bauteilpositionen sowie Aufdrucke. Anschließend übernimmt ViDi red die Klassifikation in IO- bzw. NIO-Teile. Beim Training kann man verschiedene Ansätze wählen, z. B. indem man statt der beiden Kategorien IO/-NIO ausschließlich IO-Teile vorgibt. In diesem Falle wird die KI alles, was nicht eindeutig als IO erkennbar ist, au-

tomatisch als NIO klassifizieren. „Eine wichtige Eigenschaft der ViDi-Analyse ist die numerische Bewertung der Klassifikation des jeweiligen Ergebnisses“, erklärt Vassalli. Das System klassifiziert begutachtete Bilder zwar grundsätzlich nach den Kriterien IO bzw. NIO, gibt aber hierzu einen prozentualen Vertrauenswert aus. Dieser gibt an, zu welchem Prozentsatz die Software sich in ihrem Urteil sicher ist (0=100% IO und 1=0% IO). Die Häufigkeitsverteilung dieser Einstufungen wird statistisch in Form von Diagrammen ausgegeben. Sie haben die Form von zwei Balkendiagrammen in grüner (IO) bzw. roter (NIO) Farbe, die sich teilweise überlappen können. Eine einfachere Darstellung ergibt sich aus der Auftragung der kumulierten und auf Eins normierten Streubreiche. Diese können sich je nach Aufgabe und Bewertungskriterien teilweise überlappen oder zwei deutlich getrennte Gruppen bilden. Wenn das Training optimal gelaufen ist, gibt es zwischen den kumulierten Häufigkeitsbereichen keine Überlappung. Dies belegt dann eine gute Trennschärfe des Verfahrens. Ist dies nicht der Fall, so landet man im Entscheidungsbereich zwischen falsch-positiven und falsch-negativen Einstufungen. In solchen Fällen spielt die optimale Festlegung des sogenannten Treshold-Wertes eine wichtige Rolle. Platziert man diesen mehr zur sicheren Seite hin, so minimiert man das Ausfallrisiko von sicherheitsrelevanten Komponenten beim Kunden. Mit der umgekehrten Strategie kann man ggf. das interne Ausschussgeschehen absenken.

Zusammenspiel Software & KI

„Besonders interessant wird für die Kunden die Verzahnung der beschriebenen ViDi-Möglichkeiten mit unserer Bildverarbeitungssoftware Visionexpert“, bilanziert Vassalli. Das Compar-Programm übernimmt als Hauptkomponente zunächst das externe Hardware-Handling, d.h. die Anbindung der

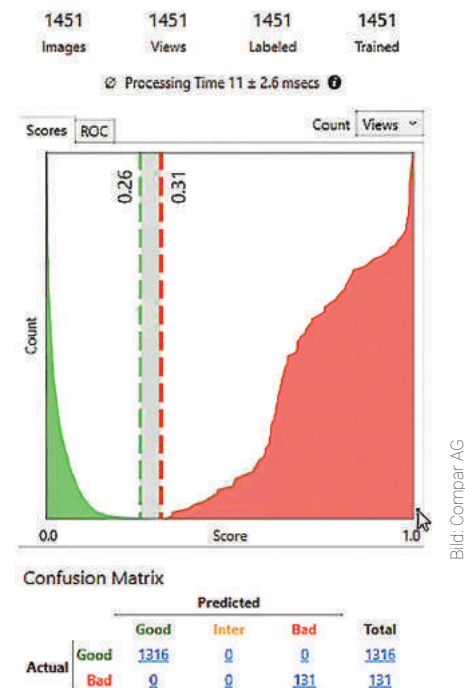
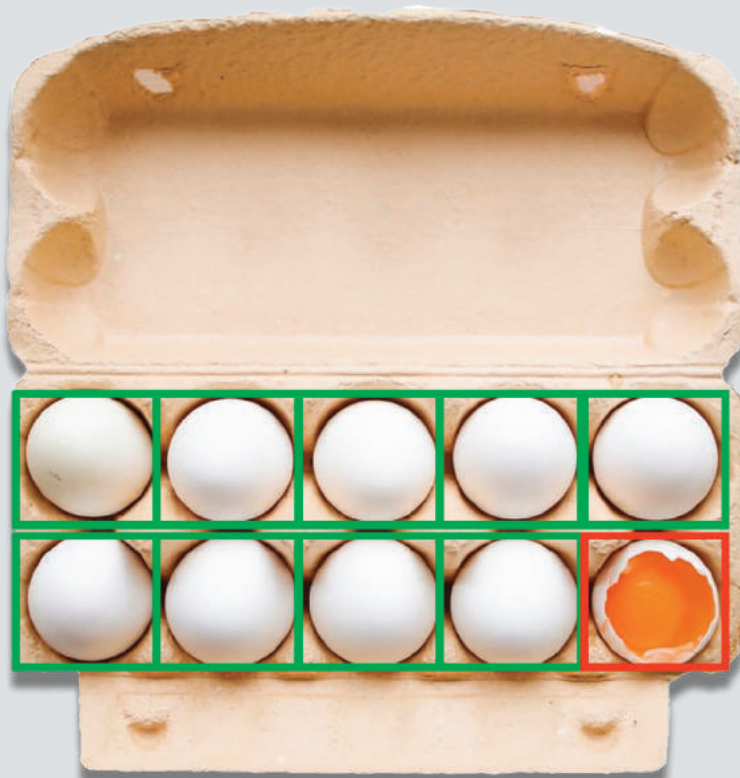


Bild 3 | Die breite Lücke zwischen den vergebenen IO-/NIO-Bewertungen zeigt, dass die Ergebnisse hoch vertrauenswürdig sind.

Kameras sowie sonstiger Peripherie. Weitere Aufgabe ist das Bilddaten-Management sowie die Weitergabe von zu analysierenden Bilddaten an ViDi. Die zurückgelieferten Ergebnisse werden intern verwendet, visualisiert und schließlich in die Entscheidungsfindung eingebunden. Trotz aller Automatik behält der Mensch durch Vorgabe von Prüfkriterien und Entscheidungsvorgaben wie z.B. dem Treshold-Level stets die Entscheidungsgewalt. Zur Analyse und Beurteilung eines Prüflings werden neben den Ergebnissen der ViDi-Untersuchung auch die Visionexpert-Fähigkeiten herangezogen. Die Software kann im Unterschied zum ViDi-Plug-In beispielsweise Abmessungen bis in den µm-Bereich mit hoher Genauigkeit messen und anhand der Ergebnisse Entscheidungen treffen. Zudem übernimmt Visionexpert auch noch die Kommunikation mit der übergeordneten IT. ■

www.compar.ch

Bild: Compar AG



Der neue KI-Marktplatz von IDS zeigt, welche Themen Anbieter bereits umgesetzt haben und in welchem Preisrahmen sich KI-Lösungen bewegen.

KI-Marktplatz

Per Klick zur Bildverarbeitungsanwendung mit KI

CLAUDIA KIRSCH, REDAKTEURIN PRODUKTKOMMUNIKATION, IDS IMAGING DEVELOPMENT SYSTEMS GMBH
BILD: DATA SPREE GMBH

Kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) verfügen oft nicht über die erforderlichen Ressourcen, um KI schnell und effektiv in ihre Abläufe zu integrieren. Beim virtuellen KI-Marktplatz von IDS erhalten Anwender nun Zugang zu kompletten Bildverarbeitungslösungen und können sich aus dem Angebot die passende Anwendung aussuchen.

Dank künstlicher Intelligenz werden viele Prozesse und Anwendungen von heute morgen schon völlig anders aussehen. In Kombination mit Bildverarbeitung eröffnen sich nicht nur neue Möglichkeiten, sondern auch vollkommen neue Märkte. Die Herausforderung besteht einerseits darin, als Anbieter Zugang zu er-

halten. Andererseits wissen potenzielle Interessenten meist noch gar nicht genau, welche Angebote es überhaupt am Markt gibt. Hier setzt der neue KI-Marktplatz von IDS an. „Er zeigt auf einen Blick, welche Themen die Anbieter bereits umgesetzt haben und in welchem Preisrahmen sich die Lösungen bewegen. Ähnliche Projekte sind für die KI-Anbieter meist ebenfalls kein Problem“, erklärt Sigrid Rögner, Head of Business Innovation and Ecosystem bei IDS. So können Kunden mit den angebotenen Lösungen bspw. Gesichter und Kennzeichen bei Bildauswertungen anonymisieren, eine Bedieneinheit durch Augenbewegungen kontaktlos und kontrolliert steuern oder Montageinspektionen und Qualitätskontrollen durch KI-gestützte Bildverarbeitung optimieren. Die Plattform ist daher insbesondere für KMUs interessant, um geeignete Anwendungen zu entdecken und möglichst einfach zu implementieren. Das trifft den Nerv der Zeit – auch

auf Anbieterseite, wie Anton Wachter von der Firma Treye Tech erklärt: „Der KI-Marktplatz ist ideal, um intelligente, kamerabasierte Systeme zielgerichtet zu präsentieren.“ IDS arbeitet bereits seit Jahren eng mit Startups und Lösungsanbietern aus den Bereichen Bildverarbeitung und KI zusammen – von Hackathons bis zu gemeinsamen Messeauftritten. Der KI-Marktplatz ist ein konsequenter nächster Schritt, um den Kontakt zwischen Anbietern fertiger Bildverarbeitungslösungen und interessierten Endkunden herzustellen. Für Maximilian Topp, Sentin GmbH, ist eine Kooperation daher nur folgerichtig: „Wir haben in der Vergangenheit bereits erfolgreich mit IDS zusammengearbeitet. Den KI-Marktplatz sehen wir als innovative Initiative, um Hardware und Software gemeinsam anbieten zu können und uns bei Kunden sichtbar zu machen.“ ■

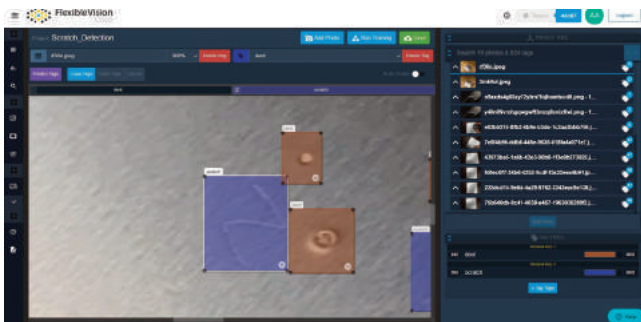
www.ids-imaging.de

ARTIFICIAL INTELLIGENCE

DEEP LEARNING
STARTER KIT
ALGORITHMS

Deep Learning without Coding or AI Expertise

Users can now start creating Deep Learning (DL) vision models instantly, with zero programming skills and minimal experience in DL with the new online platform of Flexible Vi-



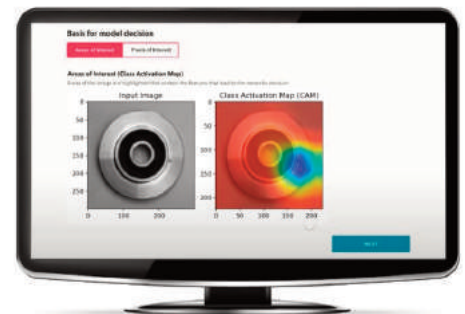
sion. Users benefit from the end-to-end toolchain, that provides data management, image annotation, model training, and deployment to the final application. No local hardware and no setup of any Deep Learning framework is required to start with the application development. Flexible Vision provides a centralized and secure cloud-based repository to store image datasets. This enables easy collaboration, where datasets can seamlessly be exchanged between team members and customers. Users can also reach inference in real-time across critical applications.

Flexible Vision Inc.
www.flexiblevision.com

AI Software for High Performance Video

Chameleon of Merantix Labs is an AI software for high performance video and image processing using image segmentation algorithms to detect, localize, and classify images for applications like medical images analysis, quality inspection, asset monitoring, and many more. The software can identify shapes and localize items and defects, classify product images into different defect types and estimate costs of repair associated with defects by integrating internal and/or external data.

Merantix AG
www.merantixlabs.com



Inspection AI Starter Kit

The Spectro Go AI starter kit of Hacus enables users to get started with early stage deployments and evaluations of AI solutions for visual inspection. The kit includes camera, lens, industrial PC, evaluation software license, lighting, stand and measurement setup – all pre-configured to work seam-

lessly together and ready to tackle inspection tasks. With the bundle, Hacus aims to assist new customers who are not yet familiar with the world of AI with their visual inspection needs.

Hacus Inc.
hacus.com



Bild 1 | Das Open Camera Concept bietet auch Einsteigern eine leistungsfähige und flexible Hardware- und Softwareplattform, um erfolgreich das 'going smart' zu meistern (v.l.): GigEPro, Corsight und iam.

Smart Vision Vielfalt

Open Camera Concept für eigene, smarte Vision-Lösungen

AUTOR: GREGOR MARTIN, MARKETING MANAGER, NET GMBH | BILDER: NET GMBH

Um individuelle Vision-Lösungen zu realisieren, kann der Anwender bei dem NET Open Camera Concept seine Algorithmen in verschiedene intelligente Kameraoptionen integrieren und jederzeit anpassen. NET stellt dafür die Hardwarebasis und Entwicklungsumgebung zur Verfügung.

Anwender haben damit die Möglichkeit zu 100% eigene Lösungen mit exakt aufeinander abgestimmten Vision Systemen und individuell kombinierbarer Software aus bestehenden Algorithmen, lizenzierbaren Bibliotheken und OpenCV zu erstellen. Der folgende Beitrag zeigt, welche Möglichkeiten sich damit für Anwender und Programmierer ergeben.

FPGA-gestützte (Vor-)Verarbeitung in der Kamera

Durch Dezentralisierung der Bildverarbeitung vom Host-PC auf kompakte Kameras vor Ort lässt sich der Bildverarbeitungsprozess für bestimmte An-

wendungen entscheidend beschleunigen. Mit der GigE Vision-Kamera GigE-Pro bietet NET z.B. eine Lösung an, die Algorithmen parallel im FPGA prozessiert. Gleichzeitig behält die Kamera ihren kompakten Formfaktor bei. Eine autarke dezentrale Bildverarbeitung, die vollständig ohne Zentralrechner auskommt, wird dabei jedoch nicht angestrebt. Ein Beispiel ist die integrierte 3D-Lasertriangulation in einer Kamera. Aus 2D-Daten werden im Zuge einer Frameanalyse 1D-Datensätze gewonnen. Die erzielte Datenreduktion in Echtzeit erlaubt die Auswertung und Übertragung deutlich größerer ROI an den Host-PC. So kann etwa mehr

Bahnware in schnelleren Tempo präzise ausgewertet und weiterverarbeitet werden. Damit Anwender ihre Algorithmen in den kamera-internen FPGA programmieren können, gibt es das Open Camera Concept. Es basiert auf dem NET Framework. Die dedizierte Schnittstelle (Wrapper) für die Programmierung des VHDL-Codes wird über das SynView API von NET bereitgestellt. Der SynView Explorer bietet ein leicht bedienbares GUI zur Steuerung aller Standard-GenICam Funktionen, aber auch kundenspezifischer Funktionen. Voraussetzung zur freien Programmierung des Systems sind FPGA-Programmierkenntnisse auf Seiten des Anwenders.

Hybride dezentrale Bildverarbeitung

Mit dem Smart Vision System Corsight kann dagegen die gesamte Bildverar-

Original image acquisition sensor:



Resulting data from FPGA:

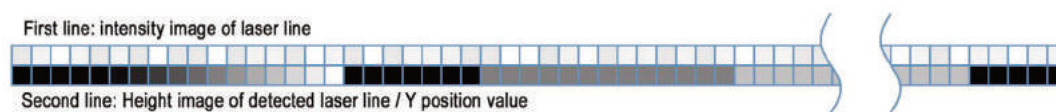


Bild 2 | Die GigEPro Kamera prozessiert Algorithmen parallel im FPGA. So können bei der 3D-Lasertriangulation aus 2D-Daten mit einer Frameanalyse 1D-Datensätze gewonnen werden.

cepts neben dem FPGA auch auf die CPU ausgeweitet. Wo PC-seitig auch workflow-basierte Softwarelösungen zur Anwendung kommen können, sind zur Programmierung des FPGA weiterhin Expertenkenntnisse gefragt. Danach lässt sich über das Framework auf den kamerateinternen FPGA zugreifen und der volle Leistungsumfang des Systems nutzen.

beitungsfunktion dezentral bewältigt werden. Je nach Auslegung agiert das System sogar als Aktuator zur Steuerung der Peripherie. Dabei können die einzelnen Funktionseinheiten untereinander oder inline autark handeln. Die integrierte Recheneinheiten des Systems (Intel Quad Core-CPU und FPGA) lassen sich individuell mit Algorithmen belegen oder für Bibliotheken wie Hal-

con, MIL, VisionPro, Adaptive Vision Studio oder OpenCV nutzen. Aufgrund der x86 PC-Architektur ist die Anwendungserstellung und das Servicing in gewohnter Arbeitsumgebung (Win10, Linux) möglich. Darüber hinaus ist das System auch mit Zeilensensoren als smarte Zeilenkamera einsetzbar. Im Hinblick auf Software wird hier die Umsetzung des NET Open Camera Con-

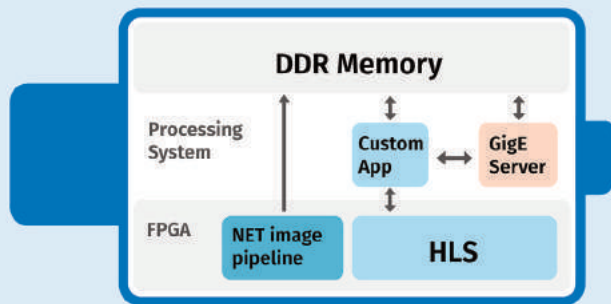
Ease-of-Use mit SoC-Architektur

Das Smart Vision System iam ist ideal für autarke Prozessen mit individuellen, flexiblen Softwarelösungen. Dank diverser Schnittstellen (DP+, USB, Feldbus) und Optik-Mounts (C, M42, F, M12) sowie optionalen Multi-Sensoren-Adaptionen, die schrittweise in 2021/22 implementiert werden, bietet das System

Workflow der Hardwarebeschleunigung

Die Hardwarebeschleunigung mit iam aus Entwicklersicht erfolgt in einem FPGA-Modul, das über die CPU gesteuert und über das DDR-RAM mit Daten versorgt wird. Ein Zutun des Nutzers ist dabei nicht erforderlich. Der Workflow läuft wie folgt:

- Identifikation, welche Funktionen in der Bildverarbeitungskette die meiste Rechenzeit in Anspruch nehmen. Um den Flaschenhals zu finden, stellt Xilinx ein Profiling Tool zur Verfügung.
- Integration der Funktion in das FPGA: In Abhängigkeit der Expertise, Präferenz des Nutzers und der zu beschleunigenden Funktion kann eine der folgenden Varianten gewählt werden.
 - a) Xilinx OpenCV: Handelt es sich bei der zu beschleunigenden Funktion um eine OpenCV-Funktion, kann diese durch ein von Xilinx erstelltes Pendant ersetzt werden. Dabei muss der Nutzer nur geringe Änderungen am Code vornehmen und kann eine von über 50 OpenCV Funktionen nutzen, die in der Xilinx xfOpenCV Library zur Verfügung stehen.
 - b) C++: Eine weitere Möglichkeit der Funktionsbeschleunigung im FPGA – ohne Erfahrung mit VHDL oder Verilog – ist die Verwendung von C++ in Verbindung mit Pragmas. Die Xilinx Tools (Vitis, Vivado) interpretieren dann den in C++ geschriebenen Beschleuniger und generieren daraus ein FPGA-Modul.
 - c) RTL: Ist VHDL/Verilog Expertise vorhanden, kann der Nutzer auch direkt seine Funktion umsetzen, z.B. als VHDL-Modul.
- Mit nur geringen Anpassungen der Software-Applikation wird die rechenintensive Funktion nun durch das FPGA-Modul ersetzt.



GigE Vision Interface

Image & feature map transmission
Camera and user application control
Application development and debugging

Software Integration

Application development on host system
Porting to embedded camera with same API concept

iam



Bild 3 | Die Recheneinheiten von iam (ARM-CPU und FPGA) lassen sich individuell mit Algorithmen belegen oder für verschiedene Bibliotheken nutzen.

einen größeren Funktionsumfang als Corsight. Unterschiedlich ist, wie Anwendungen im System realisiert werden. Applikationen, die den FPGA nutzen, können mit iam in C und C++ erstellt werden. Dies ermöglicht es Softwareentwicklern ohne VHDL-Know-how das System zu nutzen. Durch die Verwendung von Standards wie OpenCL und Vitis zur automatischen Erzeugung von FPGA-Binärkode und Linux als Betriebssystem gelingt der Umstieg von PC-basierten Vision-Systemen auf iam problemlos. Eine kostenlose Hilfe für Einsteiger ist zudem die Online-Community mit zahlreichen Tutorials, die das Arbeiten mit der Vitis Softwareplattform von Xilinx erleichtern. Zusätzlich haben Lösungsanbieter die Option einen erfahrenen Systempartner mit der Programmierung zu beauftragen.

Kern von iam ist die System-on-Chip Prozessor-Architektur. Dank der hybriden Plattform können in diesem System Visionfunktionen zwischen ARM-Prozessor und FPGA effizienter hardwarebeschleunigt werden, als es durch den User manuell möglich wäre. Der resultierende Effizienzsprung sorgt für Anwendungen ohne Latenz, bezogen auf den Frametakt. Große Praxisrelevanz erlangt die Hardwarebeschleunigung bei komplexeren Berechnungen. Wenn beispiels-

weise externe Libraries oder KI eingesetzt werden, kann iam bereits fertige Operationen (Bildvergleich, Blob-Analyse, Farberkennung usw.) durch den SoC-bedingten wechselseitigen Speicherzugriff performanter lösen.

Fazit

Das Open Camera Concept bietet auch Einsteigern eine leistungsfähige und flexible Hardware- und Softwareplattform, um erfolgreich das 'going smart' zu meistern. Weitere Vorteile sind das breite Sensor- und Optikportfolio in Verbindung mit den optionalen Customizing-Optionen. Mit dem hardwarebeschleunigten Smart Vision System iam kann der Anwender ein Maximum an Perfor-

mance herausholen, ohne dass er seine Arbeitsweise oder Software grundlegend ändern muss. ■

www.net-gmbh.com

- Anzeige -



The **Art of M & A**
is in creating value.

Vision Ventures führt Ihren Unternehmensverkauf zum Erfolg.
Nach allen Regeln der Kunst.

**VISION
VENTURES**

www.vision-ventures.eu info@vision-ventures.eu

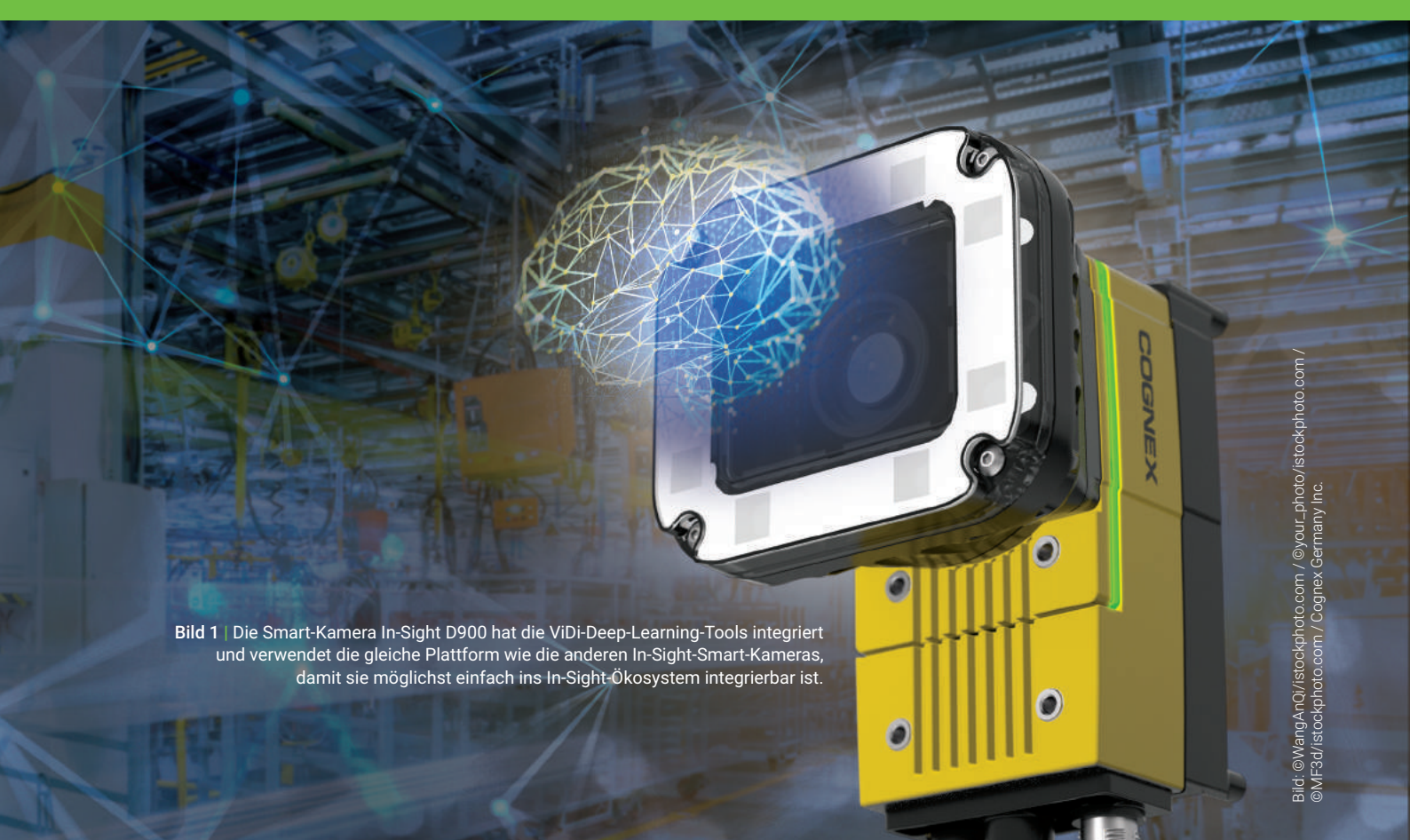


Bild 1 | Die Smart-Kamera In-Sight D900 hat die ViDi-Deep-Learning-Tools integriert und verwendet die gleiche Plattform wie die anderen In-Sight-Smart-Kameras, damit sie möglichst einfach ins In-Sight-Ökosystem integrierbar ist.

Bild: © WangAnQ/istockphoto.com / @your_photo/istockphoto.com /
©MF3d/istockphoto.com / Cognex Germany Inc.

ViDi Inside

Intelligente Deep-Learning-Kamera für Inline-Applikationen

Die intelligente Kamera In-Sight D900 von Cognex ist mit der ViDi-Deep-Learning-Software ausgestattet. Das in sich geschlossene System wurde entwickelt, um ein breites Spektrum an Inline-Inspektionsanwendungen zu lösen. inVISION sprach mit Ruben Ferraz, In-Sight Product Marketing Manager bei Cognex Europe, über das neue System.

inVISION Was unterscheidet In-Sight D900 von anderen Smart-Kameras?

R. Ferraz: Der wesentliche Unterschied liegt in der Funktionalität. Bei der In-Sight D900 sind im Vergleich zu den meisten anderen Smart-Kameras Werkzeuge integriert, die auf Deep Learning basieren. Damit ersetzt das Trainieren weitestgehend eine Programmierung. Die In-Sight D900 verwendet die gleiche Plattform wie die anderen In-Sight Smart-Kameras, damit sie möglichst einfach ins komplette In-Sight-Ökosystem integrierbar ist. Außerdem sind Werkzeuge für eine regelbasierte Bildverarbeitung verfügbar, die mit den

Deep-Learning-Tools im selben Auftrag kombiniert werden können. Dies ist sinnvoll, wenn z.B. ein Code gelesen und genaue Messung mit Millimeterangaben durchgeführt werden und gleichzeitig Defekte erkannt werden müssen, die nur mit Deep Learning lösbar sind.

inVISION Wie gut muss ich mich mit Deep Learning auskennen, um die Kamera auf meine Anwendungen anpassen zu können?

Ferraz: Deep Learning impliziert das Trainieren von möglichst vielen Bildern, um sicher zu sein, die richtige Entscheidung zu fällen. Das geschieht über eine

intuitive GUI. Cognex bietet zudem ein dreitägiges Training an, bei dem Anwendern Strategien aufgezeigt werden, um das Verwalten, Klassifizieren und Minimieren der Trainingsbilder zu optimieren. Danach können auch Ingenieure ohne vorherige Deep-Learning- oder Programmierkenntnisse eine In-Sight-ViDi-Anwendung aufsetzen.

inVISION ViDi gibt es in verschiedenen Versionen. Welche kommen hier zum Einsatz und wie unterscheiden sich die einzelnen Versionen?

Ferraz: ViDi von ViDi Systems ist in seinen Kernfunktionen erhalten geblieben,

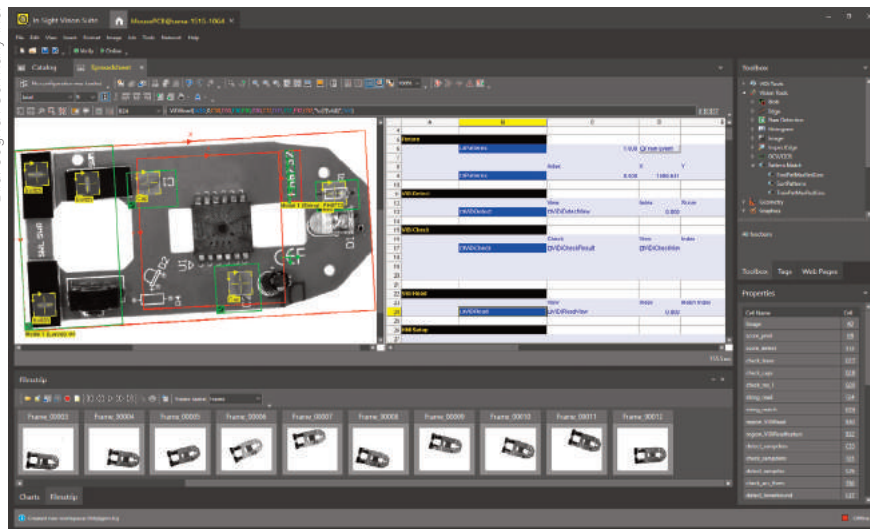


Bild 2 | Bei der In-Sight D900 sind Werkzeuge für eine regelbasierten Bildverarbeitung verfügbar, die mit den Deep-Learning-Tools im selben Auftrag kombiniert werden können.

aber auf die Cognex-Produkte angepasst worden. Kernfunktionen sind die Tools Locate (Lokalisieren), Read (OCR Lesen), Analyze (Defekterkennung) und Classify (Klassifizieren). In VisionPro ViDi sind diese Tools in die VisionPro-Programmierungsumgebung eingebunden. Bei In-Sight ViDi sind die Tools dagegen auf drei Anwendungsbereiche fokussiert und in Detect (Defekterkennung), Read (OCR) und Check (Vollständigkeitsprüfung) umbenannt.

inVISION Die In-Sight D900 gibt es in den Versionen D902 und D905. Wie unterscheiden sich beide Geräte?

Ferraz: ViDi gibt es einerseits PC-basiert als Software und andererseits in der In-Sight D900 Smart-Kamera integriert. Die Smart-Kamera hat den Vorteil, dass sie alle Funktionalitäten zur Bilderzeugung/-vorverarbeitung liefert, z.B. HDR+ für gleichmäßigere Kontraste im Sichtfeld. Außerdem kann die Bildverarbeitung autark direkt auf der Kamera an der Linie stattfinden. Die letzte Ziffer in

der Modellbezeichnung weist bei Cognex immer auf die Auflösung hin, die In-Sight D902 liefert also 2,3MP und die In-Sight D905 5MP Auflösung. Auch hinsichtlich der Software-Ausstattung gibt es zwei Varianten. Je nach Anforderung

als Vollversion oder mit applikationsspezifischen Funktionen.

inVISION Ein weiterer Pluspunkt ist die Modularität. Welche Möglichkeiten ergeben sich, um das für sich perfekte Vision-System zu erstellen?

Ferraz: Schon bei der In-Sight 7000er Serie hat sich gezeigt, wie wichtig es ist, Systeme für unterschiedliche Umgebungen anpassen zu können. Deshalb war dies eine wesentliche Vorgabe bei der Entwicklung der In-Sight D900. Auch hier kann der Anwender aus verschiedenen, integrierten Beleuchtungsoptionen auswählen, sich zwischen Autofokus- oder manuell ein-

stellbarem C-Mount-Objektiv entscheiden und mit verschiedenen Filtern und Abdeckungen das Licht polarisieren bzw. streuen.

inVISION Für welche Anwendungen ist das Gerät ideal?

Ferraz: Der Einsatz von Deep Learning ist dann sinnvoll, wenn selbst gute Teile vor der Kamera so stark variieren, dass es sehr aufwändig wäre, über die Programmierung gut von schlecht zu unterscheiden. Das ist z.B. bei Anwendungen der Fall, wo optische Mängel toleriert werden, aber unbedingt von funktionalen Mängeln unterschieden werden müssen. Solche Aufgaben werden oft von Menschen ausgeführt, sind aber mit Deep Learning automatisierbar. Ein anderer Anwendungsfall ist, wenn die Präsentation des Teils vor der Kamera so stark variiert, beispielsweise durch wechselnde Perspektiven, Ausleuchtung oder Größe, dass auch hier die Programmierung sehr aufwändig wäre. Je mehr unvorhersehbare Variab-

» Die Integration der ViDi-Tools in die In-Sight-Umgebung hat zum Ziel, die Deep-Learning-Technologie so implementierbar und praxistauglich wie möglich zu machen. «

Ruben Ferraz, Cognex



Bild: Cognex Germany Inc.

len in der Ausgangssituation zu berücksichtigen sind, umso wahrscheinlicher ist es, dass ein Deep-Learning-Ansatz wirtschaftlicher und robuster funktioniert, als eine regelbasierte Bildverarbeitung. Deep Learning auf einer Smart-Kamera ist dann sinnvoll, wenn Installation und Wartung der Lösung schlank gehalten werden soll, die komplette Anwendung also eigenständig auf der Kamera läuft. Die In-Sight D900 verbindet sowohl die Vorteile der In-Sight-Tools und Benutzeroberfläche, als auch die Funktionen zur Bilderzeugung, Bildvorverarbeitung, Kommunikation usw. ■

www.cognex.com/D900

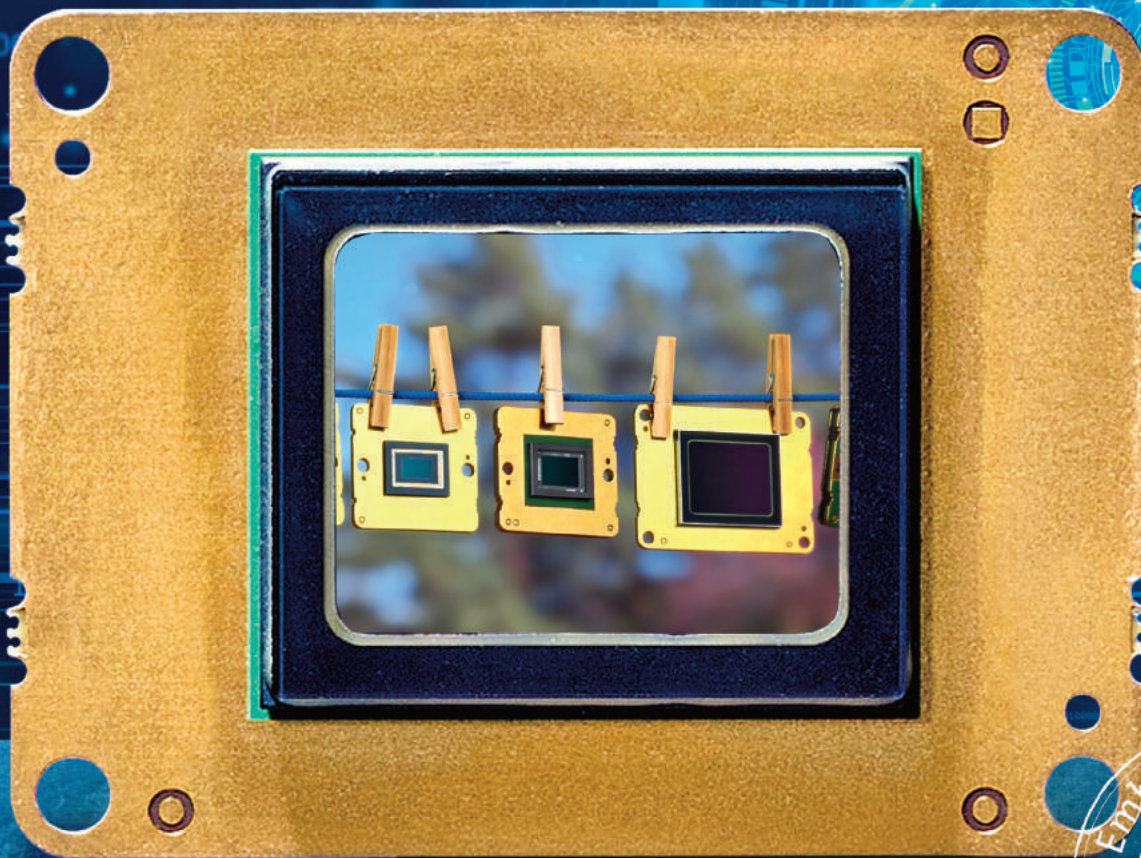


Bild 1 | Für die MIPI-Kameramodule wurde eine Konverterplatine entwickelt, die rückseitig auf das Sensormodul aufgesteckt und verklebt wird. Damit können High-End-Sensoren direkt an die MIPI-Schnittstelle zahlreicher Prozessorboards angeschlossen werden.



Let's go MIPI

Neue High-End-Sensoren für MIPI-Kameramodule

AUTOR: JAN-ERIK SCHMITT, GESCHÄFTSFÜHRER VERTRIEB, VISION COMPONENTS GMBH
BILDER: ©BLACKBOARD/SHUTTERSTOCK.COM / VISION COMPONENTS GMBH

Vision Components stellt eine Reihe neuer Kameramodule vor, die hohe Auflösung und schnelle Bildraten mit der MIPI-CSI2-Schnittstelle kombinieren. Dabei kommen High-End-Sensoren der Pregius- und Starvis-Serie von Sony zum Einsatz, die nativ keine MIPI-Schnittstelle unterstützen. Ein integrierter Konverter macht das möglich.

Für die neuen MIPI-Module hat das Unternehmen eigens eine Konverterplatine entwickelt, die für hohe Robustheit und

Langlebigkeit in das Design des Sensormoduls integriert ist. Mit ihrer Hilfe können die High-End-Sensoren direkt an die MIPI-Schnittstelle zahlreicher Prozessorboards angeschlossen werden. Anwender haben dadurch maximale Freiheit bei der Auswahl ihrer Plattform, profitieren vom vielfältigen Sensorangebot und nutzen dennoch neueste und leistungsstärkste Sensortechnologie. Wie alle Sensormodule von Vision Components sind die Kameramodule industrietauglich und langzeitverfügbar.

Bis zu 20MP Auflösung für MIPI

20MP Auflösung, 4K-Video und ein Rolling Shutter mit Global Reset machen das MIPI IMX183 zum perfekten Modul

für alle Anwendungen mit sehr hohen Anforderungen an Bildqualität und Geschwindigkeit. Dabei sorgt die Backside-Illuminated-Technologie (BSI) des Sony Starvis-Sensors für eine hohe Lichtempfindlichkeit und einen großen Kontrastumfang. Mit den gleichen Technologien ausgestattet ist auch das Modul MIPI IMX226, das rauscharme und kontraststarke Bilder auch bei schwierigen Lichtverhältnissen liefert und eine Auflösung von 12MP bietet. Das dritte neue Modul mit dem Starvis-Sensor ist das MIPI IMX178 mit 6,4MP Bildauflösung, das ebenfalls mit Global-Reset-Funktionalität und BSI-Technologie ausgestattet ist. Alle MIPI Module sind mit Monochrome- und Farbsensoren erhältlich.

Hohe Bildraten oder preisoptimiertes Design

Für Anwendungen in der intelligenten Verkehrsüberwachung, Anwesenheits- und Zugangskontrollen sowie zahlreiche weitere Anwendungen hat Sony die Sensoren der Pregius-Serie IMX250, IMX 264, IMX252 und IMX 265 entwickelt, die ebenfalls als MIPI Module erhältlich sind. Während der IMX250/IMX252 eine Auflösung von 5 bzw. 3,2MP liefern und bei voller Auflösung mit einer Bildrate von 103,5fps bzw. 151,4fps arbeiten, sind die Modelle IMX 264 (35,7fps) und IMX 265 (55,6fps) für preissensible Anwendungen mit geringeren Ansprüchen an die Geschwindigkeit konzipiert. Trotzdem bieten sie eine identische Pixelstruktur und Größe sowie dasselbe Sensorformat wie die anderen Pregius-Sensoren. Auf Wunsch sind die Sensoren auch als IMX250mZR und IMX264mZR mit On-

Bild 2 | Die Kameramodule verbinden hohe Aufnahmequalität, Lichtempfindlichkeit und schnelle Bildraten mit den Vorteilen der MIPI-CSI2-Schnittstelle.

Chip-Polarizer erhältlich. Ebenfalls in diese Reihe gehören MIPI-Module mit den Sensoren IMX273 und IMX392. Das MIPI IMX273 ist ein Global-Shutter-Kameramodul mit 1/2.9"-Sensor und 1,58MP Bildauflösung. Es eignet sich ebenso wie das MIPI IMX392 mit 2,3MP Auflösung und einer Bildrate von 201fps bei 8Bit für zahlreiche industrielle Anwendungen.

Weitere Sensoren geplant

Zusätzlich zu den bereits erhältlichen Sensoren baut Vision Components sein Portfolio an MIPI Modulen kontinuierlich aus. Bereits geplant und auf Anfrage verfügbar sind Modulvarianten mit dem IMX253 Sensor und 12,37MP Auflösung



sowie mit dem IMX255. Die Sensoren von Sony mit 1" bzw. 1,1" Sensorgröße bieten eine hohe Auflösung von bis zu 4K. Module mit weiteren Sensoren entwickelt Vision Components auf Anfrage. ■

www.mipi-modules.com

- Anzeige -

HANNOVER MESSE 2021 DIE TRANSFORMATION IST ÜBERALL. IHR HERZ SCHLÄGT HERE.

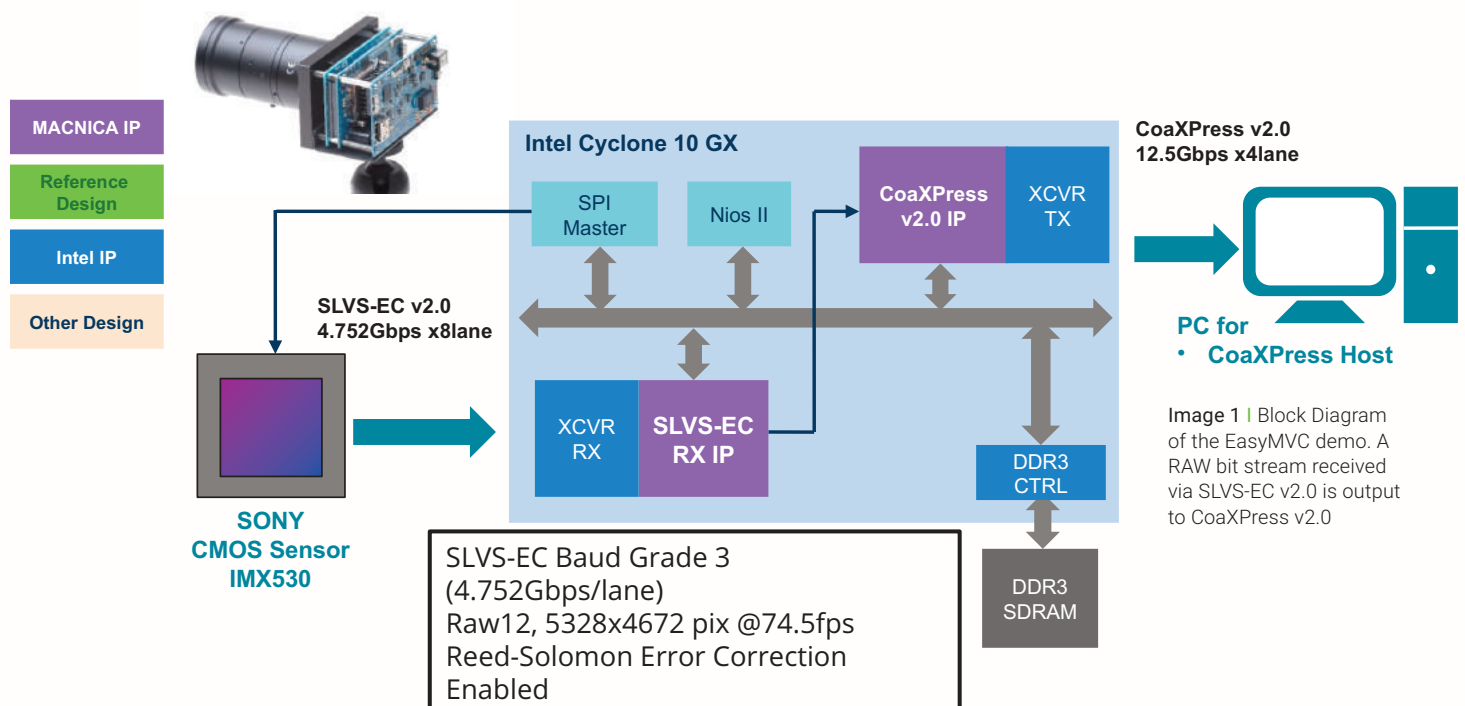
Wir begleiten die industrielle Transformation seit über 70 Jahren –
als Motor, Impulsgeber und Wegweiser.
Werfen Sie einen Blick in die Zukunft: auf der HANNOVER MESSE.
Be part of it: hannovermesse.de #HM21

HOME OF INDUSTRIAL PIONEERS



Fast Sensor Lanes

SLVS-EC Sensor Interface IP for the Next FPGA Generation



AUTHOR: CLÉMENTINE BOUDOT, ENGINEERING DIRECTOR, MACNICA ATD EUROPE | IMAGES: MACNICA ATD EUROPE

The high-speed interface standard SLVS-EC has become an alternative in the choice of standards for high-end/long distance machine vision applications using fast, high-resolution CMOS image sensors. Originally developed by Sony the standard has increasingly gained acceptance among image sensor suppliers and is currently standardized in a working group of the Japan Industrial Imaging Association (JIIA).

SLVS-EC in its latest Release version 2.0 supports higher data rate than v1.2 with a speed increase up to 5Gbps/lane. Compared to other high-speed interfaces in the vision environment from the Rx development envi-

ronment point of view SLVS-EC has a key advantage in transmission line design and FPGA development since the standard is able to connect to the FPGA transceiver without additional chip. In addition, with the embedded

clock lane, no adjustment of skew between the lanes is needed. This facilitates sensor board design to a large extent. SLVS-EC enables correction of transfer errors by using Error Correction Code (ECC) which is particularly

suitable for high speed burst mode and long distance transmission.

IPs for Intel, Xilinx and Microsemi-FPGAs

Macnica stands in the tradition of developing machine vision IPs and providing a broad range of board models for the machine vision market to accelerate the adaptation of FPGA technology. The above feature characteristics of the high-speed interface standard SLVS-EC convinced Macnica to develop the sensor interface SLVS-EC Rx IP as an intellectual property toolkit which highly facilitates board-level de-

velopment. In the Xilinx world the supported FPGA families include Artix-7; Kintex-7; Kintex Ultrascale and Kintex Ultrascale+. In addition, since interface transfer rates steadily increase and with that power consumption as well as cooling is becoming a bigger concern Macnica currently develops porting the SLVS-EC IP as well as their CoaXPress IP to the PolarFire FPGA by Microsemi which is now part of Microchip. This low power consumption device would make an EasyMVC PolarFire version quite attractive to machine vision custo-

mers. The IMX420 FMC kit combined with the Xilinx Development kits AC701; KC705; KCU105; KCU116 can be tested. The choice of EasyMVC combinations for Intel demos includes the sensor boards IMX420/421 or IMX530 together with the FPGA board Cyclone 10GX combined with an interface board which supports HDMI; CoaXPress; USB3; 10Gige or other. For both

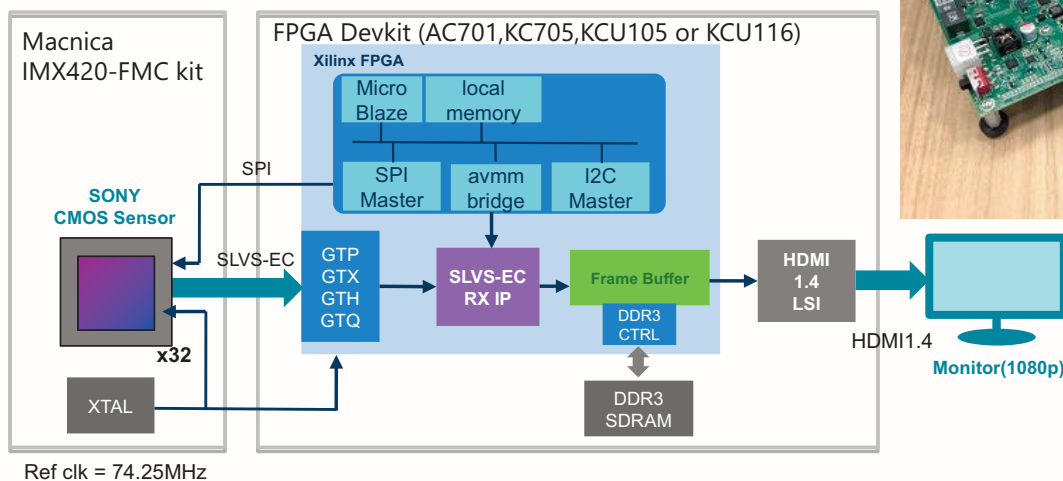


Image 2 | Evaluation Configuration for Xilinx

sign for SLVS-EC. Herein, a unique feature of the Macnica IP solution represents the active support of Error Correction Code in the SLVS-EC standard which allows maintaining good image quality even under severe conditions and unexpected data corruption. This SLVS-EC feature to-date is only supported by Macnica IP giving it a stand-alone position in the IP support for the standard. A broad choice of both Intel and Xilinx devices are supported by the SLVS-EC IP. The Intel device families which are supported include Cyclone V GX; Cyclone 10 GX; and Arria

mers. The new IP version targeting the PolarFire FPGA is planned to be released in spring 2021. Most of the introduced devices are compliant with both the SLVS-EC specification versions 1.2 and 2.0.

European IP License and Evaluation Kits

Through the demo environment EasyMVC Macnica offers a versatile machine vision camera development kit. For Macnica SLVS-EC IP demos running on Xilinx devices the Macnica

the Intel and Xilinx version a free evaluation license can be requested for a three month test period. In addition, Macnica ATD Europe can provide a Xilinx Evaluation Kit Kintex UltraScale+ FPGA KCU116 to customers as well as a Macnica EasyMVC IMX420 development kit which both can be loaned free of charge. Furthermore the company is building its own European IP License Agreement to license by themselves IP developed from Macnica, Inc. ■

www.atdelectronique.com

Board-Level-Kameras

Board-Level-Kameras gab es schon längst, bevor der Embedded Hype anfang zu fliegen. Durch Embedded Vision nimmt das Thema aber nochmals an Fahrt auf.

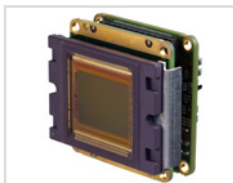
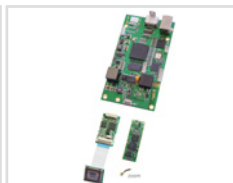
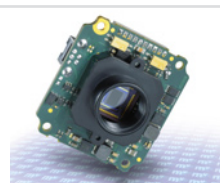
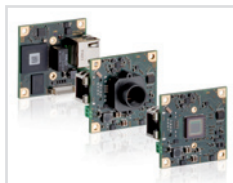
Allerdings sind bei Embedded Vision die Board-Level-Kameras anstelle von Interfaces wie USB, Camera Link oder GigE eher mit dem MIPI Interface ausgerüstet. Schade, dass die Embedded World dieses Jahr nur virtuell stattfindet, denn es wäre auf der Messe in Nürnberg interessant gewesen zu sehen, welche Kamera-Entwicklungen es zu entdecken gegeben hätte.

Knapp 350 Kameras finden Sie auf unserer Produktsuchmaschinen i-need.de im Internet. (peb) ■

Direkt zur Marktübersicht auf
i-need.de
PRODUCT FINDER |
www.i-need.de/134



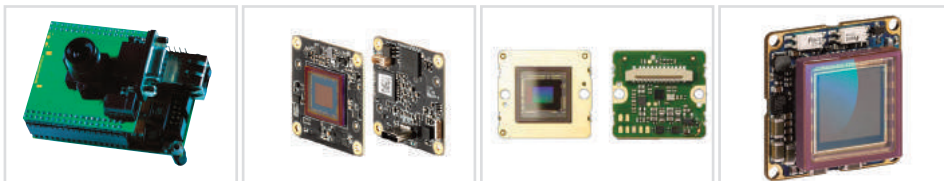
Vertrieb Produkt-ID Ort Telefon Internet	Allied Vision Technologies GmbH 1086 Stadtroda 036428/ 667-230 www.alliedvision.com
Produktname	Manta
Branchenschwerpunkte	Industrielle und wissenschaftliche Bildverarbeitung
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Robotik
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung
Sensortyp	
SIW-Kamera	✓
Farb-Kamera	✓
Zeilen-Kamera	Nein
Matrix-Kamera	✓
Progressive Scan-Kamera	✓
Auflösung des Sensors (Pixelfläche)	VGA - 12MP
Pixel-synchroner Betrieb für subpixelgenaue Vermessungsaufgaben	✓
Besonderheiten bei Flächenkameras	GigE Vision-Kamera mit 3 LUTs, Farb-korrektur, PoE, PTP, Modularoptionen
Auflösung des Sensors (Pixel pro Zeile)	
Erfasster Durchsatz: Messwerte oder Teile bzw. Stück/s	bis zu 125 fps bei VGA-Auflösung
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit (m/s)	
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hardware-/Software	
Datenreduktion	AOI (Area of Interest) mit Speed Increase
Anzahl und Art der Digitaleingänge / Digitalausgänge	2 in, opto-coupled / 2 out, opto-coupled
Anzahl der darstellbaren Grauwerte	
Anzahl der darstellbaren Farben	
Power-over-Ethernet (PoE bzw. PoE plus)	PoE optional erhältlich



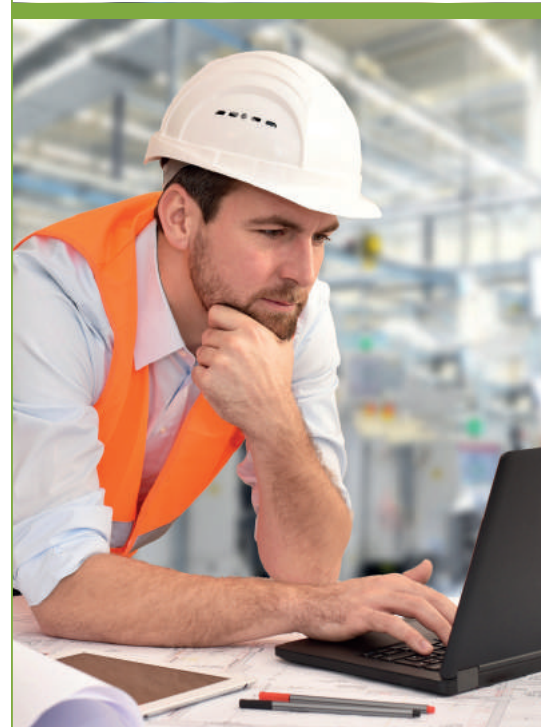
Vertrieb Produkt-ID Ort Telefon Internet	IDS Imaging Development Systems GmbH 16170 Obersulm 07134/ 96196-0 www.ids-imaging.de	Matrix Vision GmbH 14222 Oppenweiler 07191/ 9432-0 www.matrix-vision.de	NET New Electronic Technology GmbH 30492 Finning 08806/ 9234-0 www.net-gmbh.com	Photonfocus AG 26521 Lachen +41 55/ 45100-03 www.photonfocus.com	Phytec Messtechnik GmbH 30503 Mainz 06131/ 9221-0 www.phytec.de
Produktname	GigE uEye LE Industriekamera-Serie	mvBlueFox-MLC (USB 2.0)	HDselect	OEM-D4096-960-LC	VM-050
Branchenschwerpunkte	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Pharma, Kunststoff, Holz	Automobilindustrie, Maschinen-, Sondermaschinenbau, Elektro, Holz, Kunststoff, Pharma usw.	Medizin	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Security & Surveillance	Automobilindustrie, Maschinenbau, Elektro, Thermografie
Anwendungsfeld	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Robotik, Sicherheitstechnik	Fördertechnik, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik, Produktionsüberwachung usw.	Endoskopie, Dental, Robotik	Produktionsüberwachung, Fördertechnik, Qualitätssicherung, Montage, Abfülltechnik, Robotik	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Robotik, Sicherheitstechnik
Aufgabenstellung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position	Oberflächeninspektion, Identifikation, Visualisierung		Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position
Sensortyp	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	
SIW-Kamera	✓	✓		✓	Nein
Farb-Kamera	✓	✓	✓	Nein	✓
Zeilen-Kamera	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
Matrix-Kamera	✓	✓	✓	✓	✓
Progressive Scan-Kamera	✓	✓		✓	✓
Auflösung des Sensors (Pixelfläche)	1.280x1.024, 1.600x1.200, 2.560x1.920	bis 2.592x1.944	max. 1.920x1.080px (Full HD)	4.096x3.072	32x32
Pixel-synchroner Betr. f. subpixelgenaue Vermessungsaufg.	✓	✓		Nein	✓
Besonderheiten bei Flächenkameras	Board-Level-Modelle		Sensorengrößen ab 1/36 (Durchmesser 0,65mm) bis 1/2.8"	Global Shutter, Skimming, Line Hopping, Flip effect, Multiple ROI usw.	direkter Anschluß an Embedded Controller (z.B.: i.MX6, OMAP4, i.MX35 usw.), LED_Out
Auflösung des Sensors (Pixel pro Zeile)					
Erfasster Durchsatz: Messwerte o. Teile bzw. Stück/s					32x32
Erfasster Durchsatz: Geschwindigkeit (m/s)					
Bildverbesserungen und -vorverarbeitung per Hardware-/Software			Kamera-integrierter FPGA für Bildverbesserung und -vorverarbeitung	Look-Up-Tabelle, Großsignalverstärkung bei geringer Lichtintensität	
Datenreduktion				Multiple Region of Intrests	
Anzahl und Art der Digitaleingänge / Digitalausgänge	2x TTL, 2x GPIO, 1x I2C /	1 / 1			
Anzahl der darstellbaren Grauwerte	12Bit (je nach Modell)	10Bit	256		
Anzahl der darstellbaren Farben	36Bit (je nach Modell)	10/12 Bit	16,8 Mio. (24bit RGB)		
Power-over-Ethernet (PoE bzw. PoE plus)					



Basler AG 22693 Ahrensburg 04102/ 463-500 www.baslerweb.com	Baumer GmbH 16718 Friedberg 06031/ 6007-0 www.baumer.com	Flir Integrated Imaging Solutions GmbH 23665 Ludwigsburg 07141/ 488817-0 www.ptgrey.com	Hamamatsu Photonics Deutschland GmbH 34872 Herrsching 08152/ 375-131 www.hamamatsu.de
Basler Dart-Serie	Baumer MX-Serie	Chameleon3 USB3 Vision CMOS	C10000-A01 TDI camera
Elektro, Maschinenbau, Automobilindustrie, Pharma, Medizintechnik, Lebensmittel usw.	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff usw.	Automobilindustrie, Maschinenbau, Lebensmittel, Pharma, Elektro	
Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Sicherheitstechnik, Verkehr, Montage usw.	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Montage, Verpackung, Abfülltechnik, Robotik	Industrielle Anwendungen, Inspektion, 3D, Eye Tracking, Prosumer	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung
Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Position		Oberflächeninspektion
CMOS-Sensor		CMOS-Sensor	CCD-Sensor
✓	✓	✓	
✓	✓	✓	✓
Nein	Nein	Nein	
✓	✓	Nein	
✓	✓	✓	
1,2 bis 5MP (1.280x960, 2.592x1.944)	VGA bis 4MP	1,3 bis 5MP (1.280x1.024 bis 2.448x2.048)	2.048 (H) x 128 (V)
Nein	✓	✓	
Image Pre-Processing, Image Enhancement Algorithms	Einfache, flexible Integration durch abgesetzten Sensorkopf		
60 Bilder/s	27 bis 376 Bilder/s		
	applikationsabhängig	bis zu 149 fps	
5x5 Debayering, Color-Anti-Aliasing, Denoising, Image Adjustments, Sharpness, Anti-Flicker usw.	Look-Up-Tabellen, YUV, RGB-Farbrechnung, Gamma		
AOI-Feature	Partial Scan (ROI), Binning		
2x GPIO / 2x GPIO	1 Eingang (Trigger) / 3 Ausgänge		/12, 8Bit
12 Bit RGB 12Bit	8Bit / 12Bit 3x 8Bit / 3x12Bit		
	PoE		



Sensor to Image GmbH 985 Schongau 08861/ 2369-0 www.sensor-to-image.de	The Imaging Source Europe GmbH 34168 Bremen 0421/ 33591-0 www.theimagingsource.com	Vision Components GmbH 34194 Ettlingen 07243/ 2167-24 www.vision-components.de	Ximea GmbH 34843 Münster 02501/ 202408-0 www.ximea.com
CANCam-GigE	DFM 37UX265-ML	VC MIPI IMX296 Kameramodul	MQ042CG-CM-BRD
Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau	Automobilindustrie, Maschinenbau, Sondermaschinenbau, Elektro, Kunststoff, Pharma	flexibel für alle Branchen	
Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Robotik	Produktionsüberwachung, Robotik, Qualitätssicherung, Sicherheitstechnik	flexibel für alle Anwendungen	Produktionsüberwachung, Qualitätssicherung, Robotik
Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	Oberflächeninspektion, Vollständigkeitsprüfung, Messtechnik, Identifikation, Positionserkennung	flexibel für alle Aufgabenstellungen	Vollständigkeitsprüfung, Identifikation, schnelle Bewegungsanalyse
CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor	CMOS-Sensor
✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓
Nein	Nein	✓	✓
✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓
Bildgröße max. 32MByte	2.048x1.536 (3,1MP)	1.440x1.080	2.048x2.048 (4,2MP)
✓		✓	
	Board-Level-Modelle		
			90 fps
2 / 2			
			8, 10, (12")



Informationsportal für die Industrie

- ✓ **Passende Produkte finden**
- ✓ **Marktüberblick gewinnen**
- ✓ **Kompetent entscheiden**

Nicht suchen,
sondern finden!

Gleich ausprobieren!
www.i-need.de



SMART KAMERAS & MODULE

INTELLIGENTE KAMERAS
MIPI-MODULE
KAMERA-KITS

Embedded-Entwicklungskits für Nvidia Jetson Nano



Die vormontierten Embedded-Entwicklungskits für Nvidia Jetson Nano ermöglichen es Ingenieuren, einen Prototypen ihres Embedded-Systems zu erstellen und Hard-/Software für Embedded-Vision- und KI-Projekte schnell zu evaluieren. Die Kits

sind mit einer geflashten SD-Karte ausgestattet, die alle MIPI-CSI-2-Treiber und ein kundenspezifisches System-Image enthält. Über die GStreamer-Schnittstelle für Libargus können Anwendungen mit Jetson-Ecosystem-Software-Stack kommunizieren, der die Integration von Vision-Frameworks wie DeepStream, Vionworks und anderen ermöglicht.

The Imaging Source Europe GmbH
www.theimagingsource.com

IP67-zertifizierte FPD-Link III Kameras

Die IP67-zertifizierten Farb- und Monochrom-Industriekameras von The Imaging Source bieten Embedded-Vision-Leistung für raue Industrieumgebungen. Neben einer großen Auswahl an Sony und ON Semiconductor CMOS-Sensoren



unterstützen die Kameras zudem die neuesten Nvidia-Jetson- und Raspberry-Pi-4-Plattformen. Die FPD-Link III Bridge ermöglicht Kabellängen von bis zu 15m. Bilddaten, Steuerbefehle und Stromversorgung werden über ein Koaxialkabel übertragen. Bei Verwendung mit den FAKRA-Kabeln von The Imaging Source sind die Kameras vollständig IP6K6 & IP6K7-konform (ISO 20653).

The Imaging Source Europe GmbH
www.theimagingsource.com

Embedded-Vision-Starterkit



Allied Vision Technologies und MVTec Software bieten ein Embedded-Vision-Starterkit zu einem Preis von 199 Euro an, mit dem Anwendungen auf dem Nvidia Jetson Nano Developer Kit getestet werden können. Hauptkomponenten des Kits sind Allied Visions 1,2MP-CSI-2-Kamera Alvium 1500 C-120, die Halcon-Software (in Form einer browserbasierten Demo-Applikation und ohne zusätzliche Lizenz lauffähig) sowie installierten MIPI-CSI-2-Treiber für die Kameras. Herzstück ist ein Geodreieck aus einer Platine, mit dem verschiedene Anwendungsbeispiele ausgeführt werden können. Ergänzt wird das Setup durch ein Adapter Board für das Nvidia Jetson Nano Developer Kit, CSI-2-Flex-Kabel, ein S-Mount-Objektiv sowie eine Stativ-Montageplatte für Alvium-Kameras.

Allied Vision Technologies GmbH
www.alliedvision.com

Kameras für Android-Anwendungen

Basler bietet für seine Ace-, Ace-2-, Dart- und Pulse-Kameras die Pylon-Software nun auch für Android-Systeme an. Der Einsatz von Basler-Kameras mit Pylon für Android bietet im Vergleich zu Webkameras dagegen neben ausgezeichneter Bildqualität und Stabilität auch umfangreiche Steuerungsmöglichkeiten der Kamera. Darüber hinaus können Kunden aus einer Vielzahl von Sensoren wählen.

Basler AG
www.baslerweb.com



Smarte Kamera mit Jetson-TX2



Das Kamerasystem Neon-2000-JT2, besteht aus einer 5MP-Smart-Kamera und dem Jetson-TX2-Modul. Die vorinstallierte Software erlaubt kurze Entwicklungszeiten und die schnelle Integration in Vision- und KI-Applikationen. Es stehen zwei optionale vorkonfigurierte Kits zur Verfügung: Das Lite-Kit enthält die Kamera, einen USB-Hub/-Adapter Typ C und ein USB-Kabel Typ C. Das Starterkit enthält zusätzlich noch ein Objektiv, eine E/A-Erweiterungsplatine und ein E/A-Kabel. Das Jetson-TX-Modul bietet einen 64-Bit-Quad-Core-CPU ARM Cortex-A57 mit integriertem 256-CUDA-Core-Grafikprozessor (GPU) mit Pascal-Architektur. In Kombination mit 8GB-LPDDR4-Speicher können so mehr als ein Tera-FLOP Rechenleistung erreicht werden, bei einer Leistungsaufnahme unter 7,5W. Für Rechenleistungen bis zu 21 TOPS ist die Kamera auch mit einem Xavier-NX-Modul erhältlich.

Accede GmbH
www.accede.de

FPGA-Driven Smart Cameras

The EoSens Creation Series of FPGA programmable-ready smart cameras is designed for multi-camera industrial automation systems. The camera enables engineers to embed their own custom IP into a 2MP 10GigE GenICam compliant camera that has the power to externally stream 10-bit pixel resolution images at 535fps or internally stream 8-bit images at 2240fps. The cameras offer sensitivity of 20V/Lux @ 550nm to achieve high-contrast, detailed images in low light environments. The cameras feature an Xilinx Kintex Ultrascale FPGA plus an additional on-board 2GB DDRD of memory.

Mikrotron GmbH
www.mikrotron.de



MIPI-CSI-2-Kameras mit Treiber für Nvidia-Jetson-Module

Die Alvim-1800-CSI-2-Kameraserie von Allied Vision wird um drei Kameramodelle erweitert, die mit den Sony-IMX-CMOS-Sensoren von 2,4 bis 12,2MP-Auflösung ausgestattet sind. Die Alvim 1800 C-240 ist mit dem IMX392 ausgestattet, der 2,4MP bei 126fps bietet. Das 5,1MP-Modell Alvim 1800 C-508 erweitert das Portfolio um einen schnellen Global-Shutter-Sensor IMX250. Die Alvim 1800 C-1240 ist mit dem hintergrundbeleuchteten Rolling-Shutter-Sensor IMX226 ausgestattet, der 12,2MP und 41 fps ermöglicht. Zusätzlich steht auch ein neuer MIPI-CSI-2-Treiber für alle Nvidia-Jetson-Module einschließlich des Jetson Xavier NX mit dem neuen JetPack SDK Version 4.4 zur Verfügung.



Allied Vision
www.alliedvision.com

Individuelle Visionabläufe dank Vision-Apps

Das Vision-App-Konzept der IDS-NXT-Plattform erlaubt es Anwendern, selbst zu bestimmen, welche Bildverarbeitungsaufgaben eine IDS-NXT-Kamera löst – von einfachen Barcode-Erkennungen bis zu komplexen



KI-Analysen. Für die Entwicklung eigener Apps steht jetzt das IDS NXT Vision App Creator SDK zur Verfügung. Für einen möglichst kurzen Weg zur ersten eigenen Vision-App gibt es neben der Entwicklungsumgebung auch Entwicklungsbibliotheken und Beispiel-Apps.

de.ids-imaging.com
www.ids-imaging.de

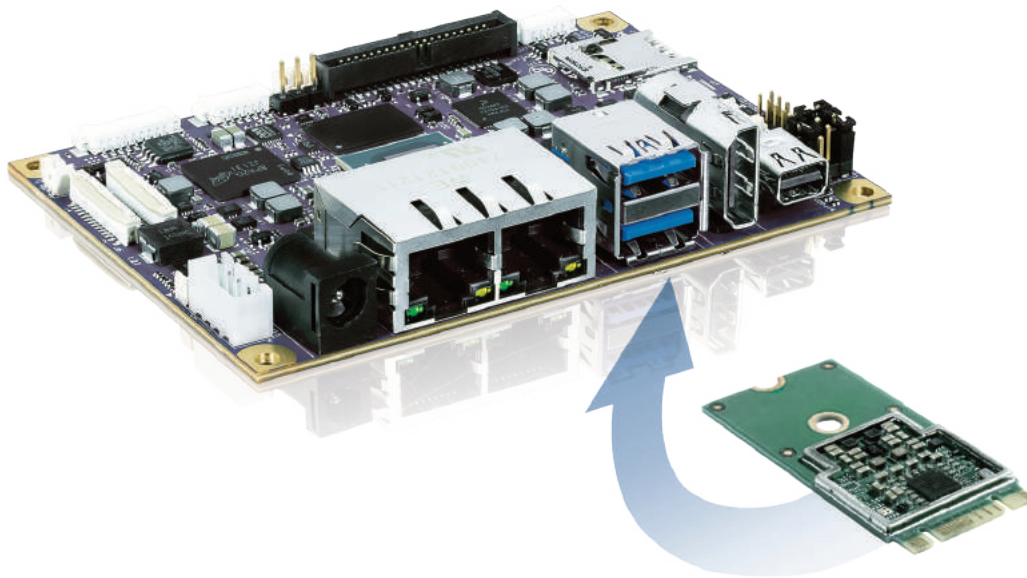


Bild 1 | Die kompakte AI-Plattform erhöht dank einer Google Coral Edge TPU, die bis zu 4 TOPS (trillion operations per second) leistet, die Bild-erfassung von Edge Komponenten auf über 30fps.

Industrial Edge-AI

Industrielle AI-Geräteplattform für Edge-Komponenten

AUTOR: REINER GRÜBMAYER, DIRECTOR PRODUCT MANAGEMENT SYSTEMS & SOFTWARE, KONTRON EUROPE GMBH
BILDER: KONTRON EUROPE GMBH

Bisher gibt es nur wenig Elektronik mit AI-Funktionalität, die direkt vor Ort auf Edge-Komponenten läuft und zugleich die nötige Performance für die industrielle Nutzung aufweist. Hier setzt die kompakte AI-Geräteplattform von Kontron an, die ein M.2-Modul mit dem Google Coral-Beschleuniger für TensorFlow Lite auf einem 2,5" pITX Single Board Computer mit dem NXP i.MX8M Prozessor kombiniert.

Die NXP-basierte AI-Plattform ist für den Betrieb in einem Temperaturbereich von -40 bis +85°C ausgelegt, bei gleichzeitig hoher mechanischer Belastbarkeit. Zwar erzeugen Kamerasysteme in der Regel etwa 400fps, herkömmliche

Prozessoren verarbeiten in diesem Zeitraum jedoch nur einen Bruchteil an Bildern. Für die visuelle Fehlererkennung sind jedoch mindestens zehn Bilder eines Objekts notwendig, die Geschwindigkeit an der Produktionslinie hängt also stets von der Performance der Bilderkennung ab. Die AI-Plattform erhöht mit der integrierten Google Coral Edge TPU (Tensor Processing Acceleration Unit), die bis zu 4 TOPS (trillion operations per second) leistet, die Bilderfassung auf 30 oder mehr Bilder pro Sekunde. Je nach Kamera können bis zu 100fps verarbeitet werden. In Bälde soll es zudem ein Box-PC-Produkt geben, das auf dem Google Coral M.2 Modul basiert, integriert in eine Intel Atom Prozessor-Plattform. Die Plattform verwendet einen Linux Yocto Kernel als ein Garant für aktuelle Sicherheitsfeatures. So kann in der Anwendung noch detaillierter auf die individuellen Anforderungen eingegangen werden. Die Integration der Plattformen ist in Systeme wie Box-PCs, HMIs oder Rackserver möglich.

Einfacher AI-Einstieg

Die einfache Nutzung der Open-Source-Plattform Google TensorFlow Lite und der dort bereits vortrainierten neuronalen Netze erleichtert Ingenieuren und Entwicklern den Einstieg in das Thema AI. Praktisch alle Anwendungen auf coral.ai können auf die Kontron-Plattform heruntergeladen und direkt als Basis für das Training mit den individuellen Unternehmensdaten verwendet werden. Zu den möglichen Anwendungsszenarien zählen neben der Qualitätsinspektion auch die Objekterkennung und -Klassifizierung. Bisherige Praxisprojekte zeigen, dass sich im Rahmen einer Testphase mit wenig Aufwand auf Basis bestehender Algorithmen rasch Erfolge erzielen lassen. Gerade KMU sehen sich beim Thema Datenanalyse aufgrund fehlender Ressourcen oft vor Herausforderungen. Ein Team von Kontron Data Scientists berät daher Anwender bei Bedarf zu Implementierung und Umsetzung.

Kostengünstige AI-Lösung

Ein wichtiges Augenmerk sollte bei Unternehmen auf dem konsequenten Sammeln und Labeln von Daten liegen. Denn bei der Beurteilung anhand von Bildern muss der Algorithmus lernen, welche Ergebnisse vom menschlichen Experten als fehlerhaft, korrekt oder noch akzeptabel beurteilt werden würden. Solche Systeme erzielen bereits eine sehr hohe Genauigkeit, sodass sich der durch die Fachkraft zu begutachtende Anteil von Produkten deutlich verringern lässt. Gerade für den Einsatz in der Breite sind allerdings kostengünstige Lösungen entscheidend. Die Kontron-AI-Plattform bietet bei einem kleinen Formfaktor mehrere USB-Schnittstellen und leistungsfähige Ports unter anderem für Kameras. Um eine zehnfache Leistung zum Beispiel bei der Bildverarbeitung zu erreichen, steigen die Kosten für das CPU-

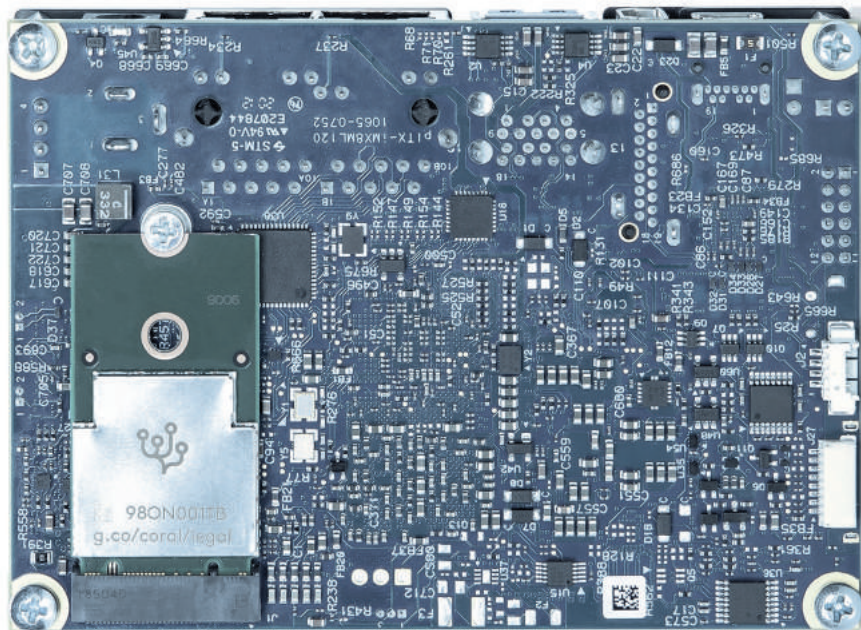


Bild 2 | Die Integration der AI-Plattformen ist in Systeme wie Box-PCs, HMI's oder Rackserver möglich.

Board jeweils um etwa zehn Prozent. So lassen sich Produktionsabläufe mit wenig Kostenaufwand optimieren. Der niedrige Energieverbrauch sorgt dafür, dass sich die Lösung auch bei Umge-

bungstemperaturen von über 50°C wie z.B. bei der Inspektion von Metallguss-Objekten verwenden lässt.

www.kontron.de

DEIN DIGITALES MAGAZIN FÜR INDUSTRIE 4.0 UND DIGITALE TRANSFORMATION

Technik // Arbeitswelt // Gesellschaft – Wir zeigen das ganze Spektrum

INDUSTRIAL MANAGEMENT NEWS
INDUSTRIE 4.0 & IIoT
TECHNIK // ARBEITSWELT // GESELLSCHAFT

DEINE INFOKANÄLE



ALLES ÜBER DIGITALE
TRANSFORMATION + IIOT

**JETZT
KOSTENFREI ABONNIEREN!**



**INDUSTRIELLE
REVOLUTION
MITERLEBEN**

* WISSENSVORSPRUNG SICHERN
UND AUF DEM LAUFENDEN BLEIBEN!
* 14-TÄGIG IM PDF-FORMAT, UMFANG CA. 16 SEITEN

WWW.I40-MAGAZIN.DE/ANMELDEN





Bild 1 | Die modulare Embedded-Designplattform besteht aus FPGA-basierten SoMs und individuellen Mainboards, die aus derzeit über 45 Building Blocks frei konfiguriert werden können.

Embedded Designplattform

In sechs Wochen zum seriennahen Embedded-Vision-Prototyp

AUTOR: PHILIP BERGHOFF, WORTRAT | BILDER: HEMA ELECTRONIC GMBH

Mit einer modularen Designplattform für Hard- und Software verkürzt Hema Electronic Entwicklungszeiten beim individuellen Design der Elektronik deutlich und macht Upgrades einfach möglich.

Embedded Vision boomt und führt zu immer kürzeren Entwicklungszyklen in der Industrie. "Unternehmen stellt das vor große Herausforderungen, weil die Projekte auf Grund ihrer Komplexität oft längere Entwicklungszeiten benöti-

gen", so Oliver Helzle, Geschäftsführer von Hema Electronic. "Dazu kommt die aktuelle Corona-Krise, die durch Kurzarbeit und aufgeschobene Projekte den Stau in den Entwicklungsabteilungen erhöht. Wie können wir Unternehmen wirksam unterstützen, damit sie trotz allem ihre Produkte schneller zur Serienreife bringen können? Diese Frage hat uns zur Entwicklung unserer modularen Designplattform geführt."

45 Building Blocks

Die neue Designplattform ist speziell auf die Anforderungen von Embedded

Vision Anwendungen zugeschnitten. Sie umfasst die Hardware ebenso wie Middleware und ein umfassendes Softwaregerüst. Innerhalb von knapp sechs Wochen erhalten Kunden eine individuelle Lösung, mit der sie ihre eigenen Applikationen entwickeln, implementieren und testen können. Oliver Helzle: "Unser Ziel war es, die Entwicklung in der Anfangsphase zu beschleunigen und Kunden sehr schnell eine Hardware-Umgebung für ihre Embedded-Vision-Projekte zur Verfügung zu stellen." Dank erprobter und industrietauglicher Schaltungen und Komponenten ist der Prototyp von Hema bereits sehr nahe

an der späteren Serienhardware, sodass Serienoptimierung und Produktionsstart ebenfalls in wenigen Wochen erfolgen können. Die Besonderheit der Designplattform ist das modulare Konzept. Es besteht aus FPGA-basierten System on Modules (SoM) und individuellen Mainboards, die aus derzeit über 45 Building Blocks frei konfiguriert werden können. Anwender wählen dazu die benötigten Schnittstellen aus der Bibliothek der Hardware Building Blocks aus. Standard-Interfaces wie Ethernet, USB, CAN und Wifi/Bluetooth sind ebenso vorhanden wie die gängigen Videoschnittstellen. Im Hardware-design gibt es für jeden Building Block entsprechende Vorlagen für Schaltplan und Layout. Lediglich das Routing muss individuell angepasst werden. Vorteil für den Kunden: Innerhalb kürzester Zeit und zu überschaubaren Entwicklungskosten erhält er seine individuelle Elektronik. Entgegen einer kompletten Neuentwicklung kommen dabei vielfach bewährte und industrietaugliche Schaltungen zum Einsatz. Kundenspezifische Schaltungen oder noch nicht in der Bibliothek vorhandene Funktionen können integriert werden. Die Rechenleistung für die Embedded-Vision-Plattform stellen SoMs von Enclustra bereit. Sie sind mit unterschiedlichen Leistungsklassen, Prozessoren und Speicherausbauteilen erhältlich. Ein standardisiertes Interface

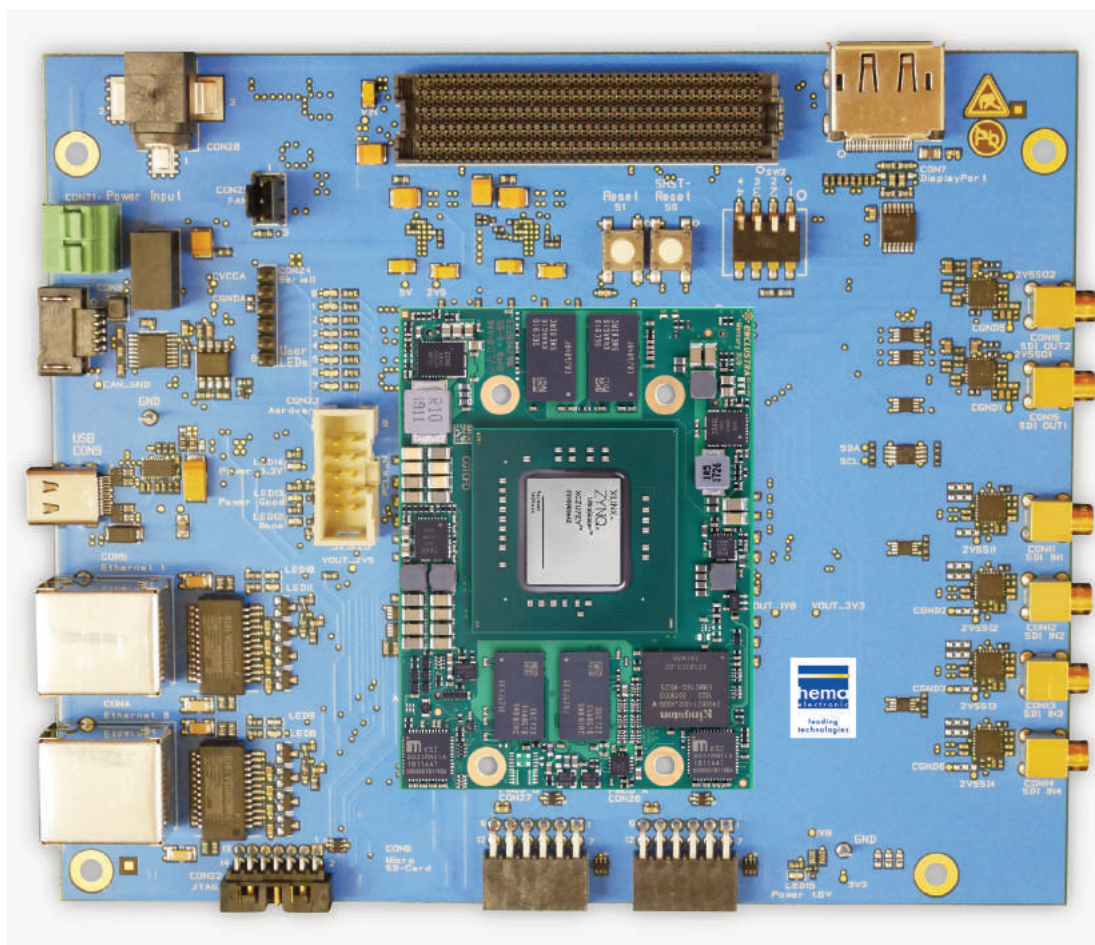


Bild 2 | Evaluation Board für Embedded Vision

sorgt für Kompatibilität und macht Upgrades oder Produktvarianten ohne aufwendige Neuentwicklung der Elektronik möglich. Ein weiterer Vorteil des Modulkonzepts: die EMV-kritischen Komponenten rund um den Prozessor sind bereits integriert; das reduziert die Komplexität bei der Entwicklung des Mainboards. Außerdem unterstützt Hema seine Kunden mit Software-Bibliotheken, die genauso ausgewählt werden können wie Schaltungen im Hardware-Layout. "Unsere Embedded-Vision-Experten haben ein umfassendes Softwaregerüst erarbeitet, das Betriebssystem und klassische Middleware für die Image- und Videoverarbeitung umfasst", sagt Oliver Helzle. "Außerdem integrieren wir Frameworks wie Halcon oder PYNQ, Algorithmen für die Auswertung spezifischer Senso-

ren oder Software für die Verarbeitung von Bild- und Videodaten."

Fazit

Mit der Embedded-Vision-Design-Plattform macht Hema die Entwicklung von Bildverarbeitungslösungen einfach, schnell und kostengünstig. Kunden wählen die benötigte Rechenleistung und Speicherausstattung des FPGA-basierten SoMs, spezifizieren ihre benötigten Schnittstellen und die Software als Basis für ihre eigene Applikationsentwicklung. In wenigen Wochen erhalten sie einen individuellen und seriennahen Prototyp ihrer Elektronik, der dann zur Serienreife weiterentwickelt werden kann. ■

www.hema.de

KI Vision Kit

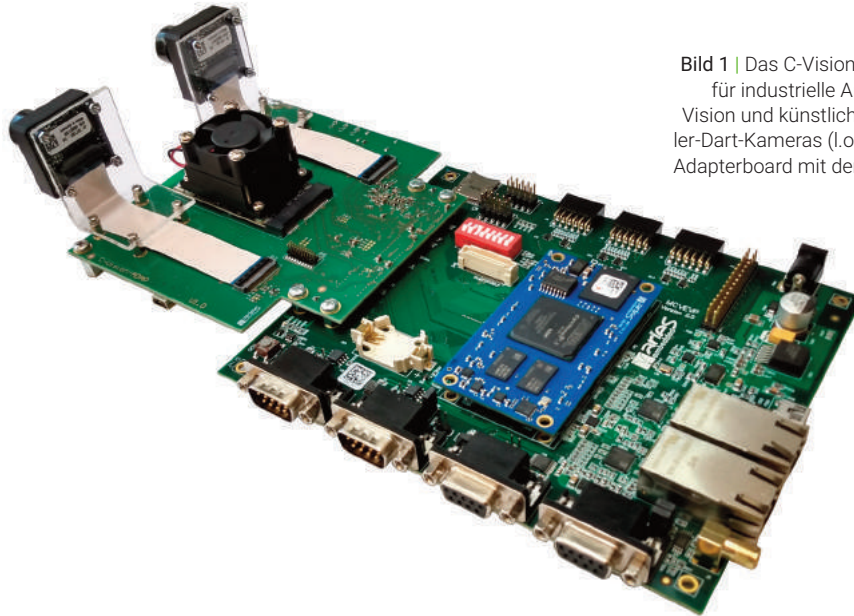


Bild 1 | Das C-Vision-Kit ist eine Designplattform für industrielle Anwendungen mit Embedded Vision und künstlicher Intelligenz (KI). Zwei Basler-Dart-Kameras (I.o.) werden über das C-Vision-Adapterboard mit dem FPGA-System verbunden.

Embedded-Designplattform mit SoC-FPGA-Architektur

AUTOR: ANDREAS WIDDER, GESCHÄFTSFÜHRER, ARIES EMBEDDED GMBH | BILDER: ARIES EMBEDDED GMBH

Kommt bei der Bildverarbeitung KI ins Spiel, muss oft eine leistungsfähige und teure Hardware verwendet werden. Der Ansatz des C-Vision-Kits besteht darin, eine flexible SoC-FPGA-Architektur mit einer performanten Vision Processing Unit (VPU) zu kombinieren und mit industriellen Kameras als Entwicklungsplattform bereitzustellen.

Basis des C-Vision-Kits von Aries Embedded ist das System-on-Module (SoM) MCV, das auf der CycloneV-SoC-FPGA-Architektur von Intel PSG basiert. Für die Verbindung in die Außenwelt wird das SoM auf das MCVEVP-Trägerboard gesteckt. Zwei Basler Dart-Kameras werden über das C-Vision-Adapter-

board mit dem FPGA-System verbunden. Als Option kann eine mini-PCI-Express Karte zur zusätzlichen Erweiterung der Funktionalität eingesteckt werden. Die Verwendung einer VPU-Beschleunigerkarte mit Intel Movidius Myriad als Referenz ist zudem geplant.

FPGA-Plattformen

Um den steigenden Anforderungen an Bildverarbeitungsanwendungen Rechnung zu tragen, können leistungsfähigere CPU-Architekturen verwendet werden. Diese skalieren über die Taktfrequenz und die Anzahl der verfügbaren Rechenkerne. Alternativ lassen sich FPGA-Plattformen als Rechnerkerne einsetzen, da nicht jede Anwendung die Verwendung von gut ausgestatteten Multicore-Rechnern budgetiert. Dabei wird die Funktionalität von FPGAs durch den Entwickler vorgegeben. Die Implementierung von Kameras und Bildsen-

soren erfolgt sowohl über klassische Schnittstellen, wie Camera Link, als auch über aktuelle Schnittstellen, wie MIPI-CSI. Mit dem MCV-SoM setzt Aries auf die CycloneV-SoC-FPGA-Architektur von Intel PSG. In diesem Baustein sind zwei ARM-CortexA9-Kerne mit einem FPGA auf einem Chip verbunden. Sie vereinen die Vorteile von Rechnerarchitekturen mit denen von FPGAs. MCV wird durch aktuelle Versionen freier Software, wie U-Boot und Embedded Linux, unterstützt und bietet Yocto und Buildroot als Entwicklungsumgebung für die Softwareentwicklung. Im C-Vision-Kit wird das SoM auf seiner Entwicklungsplattform MCVEVP betrieben. Das Basisboard stellt alle im SoC-FPGA hart codierten Schnittstellen, Ethernet, RS232, CAN und USB auf Steckverbindern bereit, die FPGA-Pins stehen auf Pfostenleisten oder dem HSMC-Stecker, auf dem auch der C-Vision-Adapter steckt, zur Verfügung.

Boardlevel-Kamera & KI-Beschleunigerkarte

Zum Einsatz kommt bei dem Kit auch die Boardlevel-Kameraserie dart von Basler. Die Produktfamilie umfasst zahlreiche Modellvarianten mit Auflösungen von 1.280x960 bis 2.592x1.944 Pixeln und Bildraten von maximal 60fps (bis 160fps für USB3.0). Die Kameras haben einen minimalen Platzbedarf von 27x27mm und stehen mit unterschiedlichen Objektivmounts zur Verfügung. Im C-Vision-Kit lassen sich bis zu zwei dart-Kameras über BCON for LVDS an das FPGA anbinden. Ergänzt wird das Kit zudem mit einer KI-Beschleunigerkarte, die in den miniPCI-Express-Slot des C-Vision-Adapterboards eingesteckt wird. Die Karte basiert auf der Movidius Myriad X VPU von Intel. Neben den dedizierten Vision-Funktionen verfügt diese über eine komplett einstellbare ISP-Pipeline für anspruchsvollste Bild- und Videoanwendungen. Sie unterstützt die hardwarebasierte Codierung für Videoauflösungen von bis zu 4K. Sie verfügt über einen Neural Compute Engine, sowie über einen dedizierten Hardware-Beschleuniger, um tiefe neuronale Netz-

C-Vision

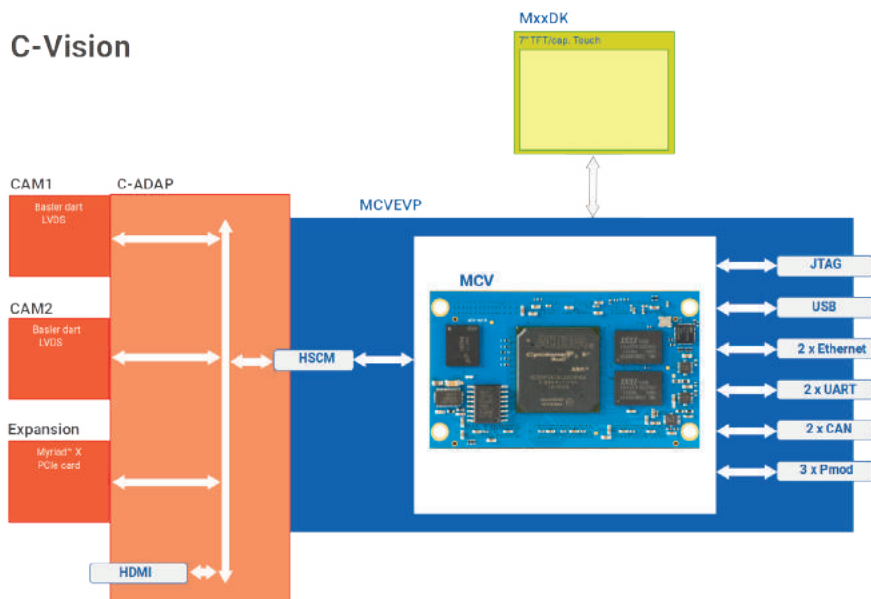


Bild 2 | Basis des C-Vision-Kits ist das System-on-Module MCV, das auf der CycloneV-SoC-FPGA-Architektur von Intel PSG basiert.

werken auf dem System auszuführen. Softwareseitig wird die Beschleunigerkarte durch das OpenVino Toolkit von Intel unterstützt. Dieses kann plattformübergreifend auf verschiedenen Host-Betriebssystemen eingesetzt werden und besteht aus dem Deep Learning Deployment Toolkit (Modelloptimierer und Inferenzma-

schine), optimierten Funktionen für OpenCV/OpenVX sowie über 15 Beispielskripts und vortrainierte Modelle. Training bedeutet in diesem Kontext, dass das System aus vorhandenen Daten lernt bzw. die Daten neu angelernt/erfasst werden. ■

www.aries-embedded.com

Anzeigenindex

NET New Electronic Technology GmbH	2
RAUSCHER GmbH	3
Plug-In Electronic GmbH	5
Teledyne Dalsa	Titel, 6

Landesmesse Stuttgart GmbH	9
Euresys SA	23
Vision Ventures GmbH & Co. KG	29
Deutsche Messe AG	33

VERLAG/POSTANSCHRIFT:

Technik-Dokumentations-Verlag
TeDo Verlag GmbH
Postfach 2140, 35009 Marburg
Tel.: 06421/3086-0, Fax: -180
info@invision-news.de
www.invision-news.de

LIEFERANSCHRIFT:

TeDo Verlag GmbH
Zu den Sandbeeten 2
35043 Marburg

VERLEGER & HERAUSGEBER:

Dipl.-Ing. Jamil Al-Badri +
Dipl.-Statist. B. Al-Scheikly (V.i.S.d.P.)

REDAKTION:

Dr.-Ing. Peter Ebert (peb),
Georg Hildebrand (Marktübersichten, ghi)

WEITERE MITARBEITER:

Tamara Gerlach, Lena Krieger, Lukas Liebig,
Kristine Meier, Melanie Novak,
Florian Streitenberger, Natalie Weigel,
Melanie Völk, Sabrina Werking

ANZEIGENLEITUNG:

Markus Lehnert

ANZEIGENDISPOSITION:

Christina Jilg
Tel. 06421/3086-0
Es gilt die Preisliste der Mediadaten 2021

GRAFIK & SATZ:

Julia Marie Dietrich, Emma Fischer,
Tobias Götzke, Kathrin Hoß, Torben Klein,
Moritz Klös, Patrick Kraicker, Ann-Christin
Lölkes, Thies-Bennet Naujoks, Nadin Rühl

DRUCK:

Offset vierfarbig
Dierichs Druck+Media GmbH & Co. KG
Frankfurter Straße 168, 34121 Kassel

ERSCHEINUNGSWEISE:

6 Druckausgaben + 1 ePaper für das Jahr 2021

BANKVERBINDUNG:

Sparkasse Marburg/Biedenkopf
BLZ: 53350000 Konto: 1037305320
IBAN: DE 83 5335 0000 1037 3053 20
SWIFT-BIC: HELADEF1MAR

GESCHÄFTSZEITEN:

Mo.-Do. von 8.00 bis 18.00 Uhr
Fr. von 8.00 bis 16.00 Uhr

JAHRESABONNEMENT: (6 Ausgaben)

Inland: 36,00€ (inkl. MwSt. + Porto)
Ausland: 48,00€ (inkl. Porto)

EINZELBEZUG:

7,00€ pro Einzelheft (inkl. MwSt., zzgl. Porto)

ISSN

Vertriebskennzeichen

2199-8299

88742



Hinweise: Applikationsberichte, Praxisbeispiele, Schaltungen, Listings und Manuskripte werden von der Redaktion gerne angenommen. Sämtliche Veröffentlichungen in inVISION erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt. Alle in inVISION erschienenen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Reproduktionen, gleich welcher Art, sind nur mit schriftlicher Genehmigung des TeDo Verlages erlaubt. Für unverlangt eingesandte Manuskripte u.ä. übernehmen wir keine Haftung. Namentlich nicht gekennzeichnete Beiträge sind Veröffentlichungen der Redaktion. Haftungsausschluss: Für die Richtigkeit und Brauchbarkeit der veröffentlichten Beiträge übernimmt der Verlag keine Haftung.

© Copyright by TeDo Verlag GmbH, Marburg.

Impressum

IPCs für Vision

IPCs hatten bei der Bildverarbeitung schon immer eine zentrale Rolle als Auswerteeinheit. Mittlerweile sind die Geräte auch als Basis für den Einsatz von Deep Learning Algorithmen wichtig.

Die zunehmende Rechenpower der IPCs sorgt dafür, dass künstliche Intelligenz immer stärker auch bei Machine Vision zum Einsatz kommt. Allerdings steckt die 'Intelligenz' der Rechenpower auch immer öfter bei gewissen Anwendungen bereits direkt in der Kamera und ermöglicht teilweise sogar dort bereits den Einsatz von KI. Über 1.100 Industrie-PCs finden Sie auf unserer Produktsuchmaschine i-need.de im Internet. (peb) ■

Direkt zur Marktübersicht auf
i-need.de
PRODUCT FINDER
www.i-need.de/22



Vertrieb / Hersteller	AMC Analytik & Messtechnik GmbH	Aprotech GmbH
Produkt-ID	15658	34740
Ort	Chemnitz	Nürnberg
Telefon	0371/ 38388-0	0911/ 650079-50
Internet	www.amc-systeme.de	www.aprotech.de
Produktname	ACP-4320	CamCollect 7164
Einsatz	Bildverarbeitung, Gebäudeautomation, Messwerterfassung, MMI - Machine to Machine Interface, Prozessführung, Regeln, Server, Steuerung	Bedieneinheit, Programmieren, Visualisierung, Bildverarbeitung, Edge-Computing, GPU-Computing
Breite x Höhe x Tiefe (mm)	482 x 177 x 479	240 x 111 x 225
CPU-Board	ATX	Embedded CPU Board
Prozessor/Prozessoren	Atom bis i7 (von eingesetzter Slot-CPU bzw. Industrie-Mainboard abhängig)	Intel Core i7-9700TE, Intel Core i5-9500TE, Intel Core i3-9100TE, Intel Core i7-8700(T) usw.
Arbeitsspeichergröße Grundausstattung	0GB	4GB
Festplattengröße Grundausstattung	0TB	0GB
Nichtrotierende Massenspeichergröße ab	0GB	
Integrierte Unterbrechungsfreie Stromversorgung	Nein	Nein
Ethernet / USB	2 / 8	6 / 9
Feldbusse onboard		
Arbeitsbereich (°C)	- 40	0 - 60
Lüfterloser Betrieb möglich	Nein	✓
Überwachung der Temperatur	✓	
Watchdog für laufenden Betrieb	Nein	
Diagnose/Statusanzeige	✓	
Betriebssystem-Support	Windows XP, 7, 8, Linux	Windows 10 64Bit, Linux



Vertrieb / Hersteller	Cretec GmbH	Eckelmann AG	ICP Deutschland GmbH	Imago Technologies GmbH	Industrial Computer Source (Deutschland) GmbH
Produkt-ID	34248	34546	34139	35065	34944
Ort	Hammersbach	Wiesbaden	Reutlingen	Friedberg	Pulheim
Telefon	06185/ 64799-00	0611/ 7103-0	07121/ 14323-0	06031/ 68426-11	02234/ 98211-43
Internet	www.cretec.gmbh	www.eckelmann.de	www.icp-deutschland.de	www.imago-technologies.com	www.ics-d.de
Produktname	PC Base	E*PC B0301	Grand-C422 - 19" PC System	VisionBox Age-X für 5G BaseT Kameras	Nuvo-8034
Einsatz	Bildverarbeitung, Embedded System, Server, Steuerung, Visualisierung	Bildverarbeitung, HMI - Human Machine Interface, Messwerterfassung, Prozessführung, Server, Visualisierung	Bildverarbeitung, Embedded System, Messwerterfassung, MMI - Machine to Machine Interface, Prozessführung, Regeln, Server, Steuerung	Bildverarbeitung, Box-PC, Kompakthäuse, tragbares Gerät (3kg)	Bedieneinheit, Einlernen (Teachen), Visualisierung, KI, Automation, Bildverarbeitung
Breite x Höhe x Tiefe (mm)	242 x 77 x 173	100,5 x 254 x 252	176,1 x 480,9 x 644	76 x 230 x 164	259 x 198 x 280
CPU-Board		Industrial PCI		Embedded CPU Board	All-in-one-Board
Prozessor/Prozessoren	5-6500TE - 2,7GHz, i7-6700TE - 3,4GHz, Intel Xeon E3-1268L v5 QC - 2,4GHz	Intel Core i3/i5/i7 oder Celeron	Intel Xeon W-2123 Processor (4-core, 8,25M Cache, 3,6GHz)	bis zu i7-6700TE	Intel Xeon E , Intel 9/ 8. - Gen CPU
Arbeitsspeichergröße Grundausstattung	8, 16, 32GB	8GB	32GB	2x 4GB	128GB
Festplattengröße Grundausstattung	128 - 256GB	>500GB			
Nichtrotierende Massenspeichergröße ab		240GB		30MB	
Integrierte Unterbrechungsfreie Stromversorgung		Nein		Nein	✓
Ethernet / USB	✓ / ✓	4 / 10	✓ / ✓		2 / 8
Feldbusse onboard					
Arbeitsbereich (°C)	-40 - 70	0 - 45	0 - 40	5 - 45	
Lüfterloser Betrieb möglich	✓	Nein		✓	✓
Überwachung der Temperatur		Nein		✓	
Watchdog für laufenden Betrieb		Nein		✓	
Diagnose/Statusanzeige		Nein		✓	
Betriebssystem-Support	Microsoft Windows 10 IoT Enterprise 64Bit, deutsch Optional: Windows 7 oder Linux	Windows 10 IoT Enterprise 2016 LTSC	Windows Server 2016, Linux	OS MS Windows 10 IoT or Debian based Linux	



Asem S.r.l. 32359 Artegna (Ud) +39 432/ 967-234 www.aseem.it	B&R Industrie-Elektronik GmbH 35929 Bad Homburg 06172/ 4019-0 www.br-automation.com	Beckhoff Automation GmbH & Co. KG 33381 Verl 05246/ 963-0 www.beckhoff.com	Bressner Technology GmbH 15866 Gröbenzell 08142/ 47284-70 www.bressner.de	Christ Electronic Systems GmbH 31696 Memmingen 08331/ 8371-0 www.christ-es.com	Compmall GmbH 31891 München 089/ 856315-0 www.compmall.de
BM2200	Automation PC 2200	Industrie-PC C6030 für Vision	MVP-6100-MXM Serie	Industrial PC	Tank-870e-H110
Bildverarbeitung, Embedded System, Gebäudeautomation, Messwerterfassung, Steuerung, Visualisierung	Steuerung, Bildverarbeitung, Embedded System, Regeln, vollwertiges PC-System bei minimaler Baugröße. Das PC-Design baut auf der Apollo Lake Architektur von Intel auf usw.	Bildverarbeitung, Gateway, Gebäudeautomation, Messwerterfassung, MMI - Machine to Machine Interface, Prozessführung, Regeln, Server, Steuerung, Visualisierung	Bedieneinheit, Visualisierung, Edge Computing, MMI, Maschinensteuerung, KI, Mobiler Einsatz, Messwerterfassung, Gateway, Gebäudeautomation, Prozessführung, Bildverarbeitung	Bildverarbeitung, Embedded System, Gateway, HMI, Messwerterfassung, MMI - Machine to Machine Interface, Prozessführung, Regeln, Steuerung, Visualisierung	Bildverarbeitung, Embedded System, Gebäudeautomation, Messwerterfassung, Steuerung
	40 x 173,4 x 200,5	129 x 133 x 76	206 x 210 x 240	130 x 235 x 61	132,5 x 190 x 255,2
All-in-one-Board	All-in-one-Board	proprietäres Format	Embedded CPU Board	All-in-one-Board	
Intel Celeron J1900	Intel Atom E39xx CPU's Dual & Quad Core 1,3 bis 1,6GHz	Intel Celeron, Intel Pentium, Intel-Core i3, i5, i7 der 65-W-Klasse bis zur 9. Generation	9th Gen Intel Core i7/i5/i3	Intel Core i5 Dual Core 1,8GHz / AMD Quad Core 1,5GHz	
2GB	2 - 8GB	4GB	4GB	2GB	
		40GB	500GB	32GB	
	2 - 256GB	40GB		32GB	
✓	Nein	Nein	Nein	Nein	
2 / 3	2 / 2	4 / 4	3 / 7	2 / 6	2 / 4
	Powerlink, CAN, CanOpen, RS485/422	bis zu 4x Ethercat Master			
0 - 50	-25 - 55	0 - 55	-20 - 40	0 - 50	-20 - 50
✓	✓	Nein	Nein	✓	✓
	✓	✓	✓	✓	
	✓	✓	✓	✓	
Windows: WES7	Windows 10 LTSC 2019 sowie B&R Linux, Automation Runtime	Windows 7, Windows 10, Windows Server	Linux, Windows 7, Windows 10 IoT	Windows 10, 7, XP, Linux	Microsoft Windows 8 Embedded, Embedded Standard 7E, 10 IoT Enterprise



IPC-Core GmbH & Co. KG 36161 Aurachthal 09132/ 7465-800 ipc-core.de	IPC2U GmbH 29685 Langenhagen 0511/ 807259-0 www.ipc2u.de	Plug-In Electronic GmbH 29356 Alling 08141/ 3697-0 www.plugin.de	Pyramid Computer GmbH 34610 Freiburg 0761/ 4514-792 www.pyramid.de	Siemens AG 32927 Nürnberg 0911/ 8950 www.siemens.de	Spectra GmbH & Co. KG 32397 Reutlingen 07121/ 1432-10 www.spectra.de
Magic C-Q4	VTC-7240	BP-IVH9000-PoER	IPC-Flex Mini	Simatic IPC327E	Spectra BV-Box 6K-A1
Einlernen, Programmieren, Visualisierung, KI, Künstliche Intelligenz, Industrielle Bildverarbeitung, In-vehicle Applikationen, Fahrzeuganwendungen, Erweiterter Temperaturbereich	Bildverarbeitung, Embedded System, Gateway, Gebäudeautomation, HMI - Human Machine Interface, Messwerterfassung	Bildverarbeitung, Embedded System, Gateway, Gebäudeautomation, Messwerterfassung	Bildverarbeitung, Steuerung	Bildverarbeitung, Embedded System, Gateway, Gebäudeautomation, HMI, Messwerterfassung, MMI, Steuerung, Visualisierung, Prüfstand, Montagearbeitsplatz	Bildverarbeitung, Visualisierung
248 x 246 x 108	260 x 79,5 x 206	260 x 79 x 155	216 x 190 x 88	254 x 140 x 75	320 x 164 x 316
Embedded CPU Board		All-in-one-Board		proprietäres Format	ATX
Intel Core i3 Prozessor 9100T, Intel Core i5 Prozessor 9500T, Intel Core i7 Proz. 9700T usw.	Intel Core i7-5650U	Intel Xeon E3-1505M v5/ Core i7-6820EQ / i5-6440EQ Prozessor (Skylake-H)	Intel Core i CPU	Intel Celeron N3160, Quad Core, 1,6GHz, 2,24GHz Burst Frequenz	Intel Core i7-8700 3,2GHz, 65W TDP, Coffee Lake
4GB	2GB	2GB	8GB	4GB	8GB
128GB			256GB	500GB	2TB
128GB		16GB	256GB	256GB	500GB
Nein		Nein	Nein	Nein	Nein
12 / 8	2 / 4	18 / 5	6 / 8	2 / 6	2 / 12
optional via PCIe oder Mini PCIe			Real-Time-Ethernet		
-30 - 70	-30 - 60	-25 - 70	0 - 50	0 - 50	0 - 50
✓	✓	✓	Nein	✓	Nein
✓		✓			✓
		✓	Nein		✓
		✓			Nein
Windows 10 64Bit, andere auf Anfrage	Windows 7, Windows Embedded Standard 7, Windows 8, Windows Embedded Standard 8, Linux kernel 3.x	Linux, Windows 7, 7 Embedded, 8, 10	Windows 10 IoT Enterprise		Microsoft Windows 10 IoT

IPCS & BOARDS

IPCS
EMBEDDED-PCS
BOARDS & MODULE

Embedded-Vision-Kit für AI Edge Computing

Das neue Imaging-Kit mit NPU-Rechenpower des i.MX 8M Plus von Phytec ist für die Entwicklung besonders leistungsstarker Vision-Anwendungen entwickelt. Es besteht aus dem phyCore-i.MX-8M-Plus-Prozessorboard mit zwei MIPI CSI-2-Eingängen und zwei ISP, einer Global Shutter HD-Farbkamera sowie ein vorinstalliertes Linux-Image mit integriertem V4L2-Kameratreiber. Die integrierten ISP berei-



ten die Kamerabilddaten unabhängig von der CPU auf. Bayer-Demosai- cing von hochaufgelö- sten Live-Streams ist in Echtzeit ohne CPU- Last mög- lich. Die NPU-Einheit mit 2,3 TOPS kann die Verarbeitung von neuronalen Netzen um den Faktor 20 beschleunigen. Die NPU ist im BSP über TensorFlow Lite integriert.

Phytec Messtechnik GmbH
www.phytec.de

Embedded-PC mit AMD-Power



Mit den Embedded-PCs CX20x3 umfasst das IPC-Spektrum von Beckhoff nun auch Geräte mit AMD-Ryzen-Prozessor, die sich sowohl mit der Automatisierungssoftware TwinCAT 2 als auch mit TwinCAT 3 nutzen lässt. Die neue Baureihe eignet sich für 32 und 64bit-Systeme. Als Betriebssystem kann Microsoft Windows 10 IoT Enterprise 2019 LTSC oder das neue TwinCAT/BSD eingesetzt werden. Verfügbar sind derzeit zwei Embedded-PCs: Der CX2033 mit dem AMD-Ryzen-V1202B-CPU (2,3GHz Taktfrequenz, zwei Cores) sowie der CX2043 mit dem AMD-Ryzen-V1807B-CPU (3,35GHz Taktfrequenz, vier Cores). Die Basisausstattung der CX20x3 umfasst zwei unabhängige GigE-Schnittstellen, vier USB3.1-Gen.-2- sowie eine DVI-D-Schnittstelle.

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG
www.beckhoff.com

Leichtgewicht mit Rechenpower

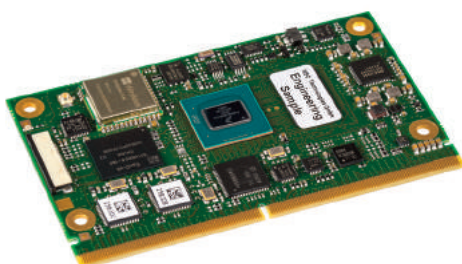
Mit einem Gesamtgewicht von nur 1,7kg sind die Mini-PCs PowerBox 12C1 und 12C6 von Spectra Fliegen- gewichte in der obersten Leistungsklasse der Intel - und Core-i7- oder Xeon-Prozesso- ren der 9. Generation. Mit je sechs CPU-Cores und max. 32GB DDR4 Ar- beitspeicher bieten sie eine ideale Basis zur schnellen Datenverarbeitung. Die Datenspeicherung wird einfach mit Hilfe mehrerer mSATA- und NVME-SSD-



Steckplätze reali- siert. Anstelle der bordeigenen Intel-HD-Grafik, kann auch eine für Vision-Aufga- ben geeignete, zusätzli- che Hochleistungsgra- fikkarte bis 50W eingesetzt werden. Ein spezielles Kühlkonzept mit einer Heat- pipe ermöglicht einen 24h/7d Betrieb.

Spectra GmbH & Co. KG
www.spectra.de

Smarc-Module mit i.MX 8M Plus



Avnet Integrated kündigt die Smarc- 2.1-Modulfamilie MSC SM2S- IMX8Plus an, die einen neuen i.MX- 8M-Plus-Applikationsprozessor von NXP Semiconductor integriert. Die skalierbare Modulfamilie zeichnet sich durch eine hohe Rechenleistung bei ef- fizientem Energieverbrauch aus, der je

nach Variante zwischen 2 und 7W liegt. Die Abmessungen der Baugruppen be- tragen 82x50mm. Die ersten Enginee- ring-Muster der SM2S-IMX8Plus-Mo- dule mit ersten Vorserien-SoCs von NXP sind bereits verfügbar.

Avnet Integrated
www.avnet.com

Embedded GPU Computer

The embedded GPU computer GM-1000 by Cincoze incorporates an Intel 9th/8th generation workstation-grade CPU and an MXM 3.1 Type A/B GPU module to accelerate compute-intensive applications and make it perfect for machine learning, AI, and highend image processing. Together with a durable thermal design and a total power budget of up to 360W, the GPU computer operates reliably in field applications. It provides high-speed I/O interfaces including four USB3.2 Gen2 (10Gbps) ports and two GbE LAN connections. Furthermore, GM-1000 is a highly flexible platform which measures only 260x200x85mm.

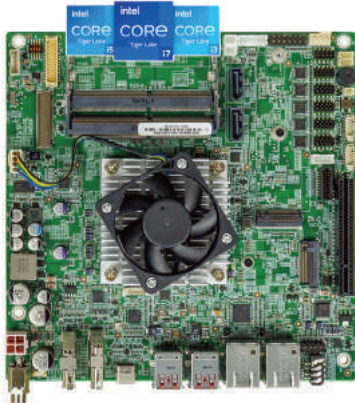


Cincoze Co., Ltd.
www.cincoze.com

Mini-ITX-Board mit Tiger Lake

Das Thin-Mini-ITX-Board tKino-ULT6 von Compmall gehört zu den ersten Industrie-Boards mit Tiger-Lake-Prozessor. Neu ist der 11.-Gen.-Intel-Prozessor (Codename Tiger Lake), der auf der 10nm-Super-Fin-Technologie und der Willow-Cove-Mikroarchitektur basiert. Verfügbar sind Vier-Kern-CPU's mit max. 4,4GHz bei 12 bis 28W TDP und am unteren Ende ein Zwei-Kern-Celeron-Prozessor mit bis zu 1,8GHz und 15W TDP. Das integrierte Iris-Xe-Grafik-Modul von Intel hat eine maximalen Auflösung bis 8K. Der Arbeitsspeicher ist über 3200MHz DDR4 bis maximal 64GB aufrüstbar. Das Board bietet vier Displayanschlüsse mit einer Auflösung von 4K bei 60Hz: DisplayPort, eDP/LVDS (über Schalter einstellbar), HDMI und USB4.

Compmall GmbH
www.comp-mall.de



Allied Vision MIPI Camera Board



The Allied Vision MIPI Camera Board by Connect Tech is empowering the rapid integration of chosen sensors within an AGX Xavier project. The Camera Board has a small footprint (75x40,2mm)

and allows for direct attachment of up to six MIPI cables without the need of additional hardware components. Designed specifically to integrate up to six Allied Vision Alvim 1500 C and 1800 C sensors, the board comes supplied with all device-tree software necessary to integrate the cameras into an application. Users have the option of integrating either 6x 2-lane or 4x 4-lane MIPI CSI-2 cameras from the Alvim 1500 C and 1800 C camera series.

Connect Tech Inc.
www.connecttech.com

Devkit für Vision AI at the Edge

Adlink hat seinem Vizi-AI-Entwicklungs-Starterkit das grafische Node-Red-Entwicklungs-Tool hinzugefügt. Entwicklern können damit KI bei Machine-Vision-Anwendungen at the Edge nutzen und

sind so in der Lage, das DevKit an eine Vielzahl von Bilderfassungsgeräten anzuschließen und dabei Machine-Learning-Modelle (ML) einzusetzen. Vizi-AI besteht aus einer Reihe von vorgefertigten Intel-Distributionen von

OpenVino-kompatiblen ML-Modellen, die direkt nach der Implementierung verwendet werden können. Node-Red ist ein UI-basiertes Programmierwerkzeug, mit denen sich Datenströme zusammenführen lassen.

Adlink Technology Inc.
www.adlinktech.com



START-UP OF THE MONTH

PRESENTED BY
VISION VENTURES
www.vision-ventures.eu

Intuitive AI

What do you want to achieve with your company?

During my work experiences for a leader of industrial vision, helping multinational manufactures to set up vision systems, I realized the importance of automating visual inspection to improve productivity, quality and profitability, while having control and visibility over the production in Realtime 24/7. However, for most challenging applications with complex parts and backgrounds, the conventional vision fails to reproduce human vision detection. My idea is to democratize the access to AI by creating an intuitive and efficient deep learning solution compatible with all existing major vision software.

To which questions will your products be an answer?

Be it cracks on shiny parts, scratches down to pixel level, character recognition, sealing integrity, parts localization for pick and place, we offer tools to solve them all. Our deep-learning software Retina is used in medical products, luxury watches, food, automotive industries and whenever premium quality is required. With our software, there is no requirement to write a single line of code nor to be familiarized with deep learning to deploy an AI inspection within minutes. It does not require a vision engineer finetuning for weeks and modifying parameters frequently during production shifts.

What makes your company unique?

From the hardware selection to the software deployment, we can either offer turn-key solutions or help our customers gain innovative knowledge. We are used to support customers for AI validation in demanding applications such as in medical industries. We are vision experts who develop products with functionalities and performance you cannot find elsewhere on the market. Thus, we own our optimized edge-computing platforms to run Retina locally in the factory automation industries. We can respond to specific OEM needs by customizing our algorithms, such as speeding-up inspection or running on existing hardware.

www.3hle.ch

Watch it now!

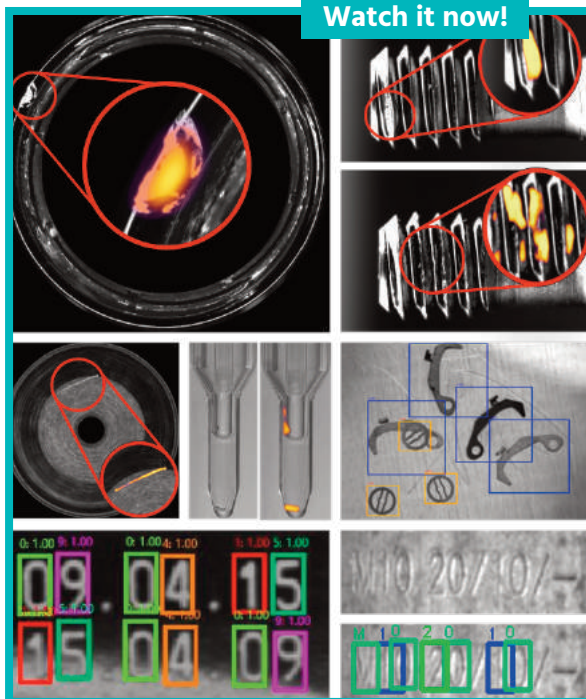


Bild: 3HLE Automation et Robotique SA



Video: More about the
Retina AI software at

www.youtube.com/channel/UCLnhucfne1nST00lhsXxYkQ

3HLE - Automation et Robotique SA

Headquarter (country, city)	Switzerland, Biel/Bienne
Founded	Sep 2018
Founders	Huy-Hoang LÊ Cédric BLATTER
Number Employees	4
Annual Turnover	450k
Shareholder, VC Partner, Fundraisings	None



GÜTESIEGEL DER BILDVERARBEITUNG

Diese Neuheiten wurden als 'inVISION Top Innovation 2021' ausgezeichnet

3dvisionlabs | 3D-Kamera HemiStereo

Baumer | VeriSens SmartGrid

Fraunhofer IOF | 3D-Infrarotsensor

Inxpect | LBK System - Safety Radar

JAI | Flex-Eye

Nextsense | Calipri CB20

Photoneo | MotionCam-3D

Polytec & topometric | Rohkarossenprüfung

Sony Semiconductor | IMX990

wenglor | VisionApp 360