



## 10 | Frisch geschlüpft 10GigE Vision für die Bildverarbeitung



Titelbild: ©Studio-Annika/istock.com / ©RinoCdZ/istock.com / ©nj\_musik/stock.adobe.com / SVS-Vistek GmbH

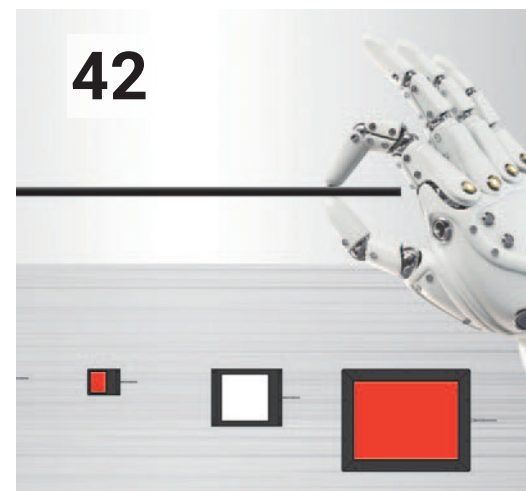
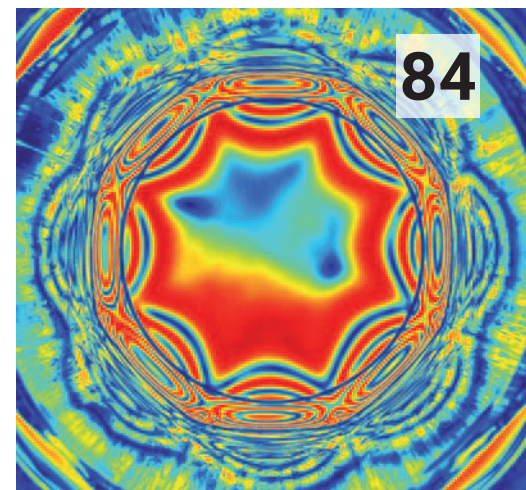
**19 Verborgene Schätze**  
Einsatz von gespeicherten Bild-  
daten bietet deutlichen Mehrwert

**60 Messtechnik**  
Sechs Experten diskutierten über  
die Messtechnik der Zukunft

**78 Hyperspectral**  
Wo sind derzeit die Anwendungen  
beim Hyperspectral Imaging?



# 10 | TITELSTORY



Bilder: S.10 SVS-Vistek GmbH; S.24 Alysium-Tech GmbH; S.42 CCS Inc.; S.60 Spectronet; S.66 Vancouver Computer Vision Ltd.; S.84 Baumer Optronik GmbH

Anzeige

## Längenprobleme?

A+ USB3 AOC Verkabelungen bis 50 Meter.  
Passend für C-Track/Torsionale Anwendungen.

[www.alysium.com/aoc](http://www.alysium.com/aoc)

**A+**  
what  
you expect  
+ more.

# INHALT 4.19

## ■ AKTUELL

News	06
<b>TITELSTORY: 10GigE Vision für die Bildverarbeitung</b>	<b>10</b>
Messenachlese Laser World of Photonics	14
Stemmer Imaging Technologieforum 2019	16
Embedded Vision Europe Konferenz 2019	18
Einsatz von gespeicherten Bilddaten bietet Mehrwert	19
Vorschau 2019 / Index / Impressum	89
Start-up of the Month: Rubedos	90

## ■ KAMERAS & INTERFACES

Neuheiten: Kameras & Interfaces	22
<b>Was ist bei USB3.1-Industrieverkabelungen möglich?</b>	<b>24</b>
GenICam-Alternative zur Applikations- und Embedded-Entwicklung	27
4K-Inspektion von Flachbildschirmen mit 151MP-Kamera	30
<b>MARKTÜBERSICHT: USB3-Kameras</b>	<b>32</b>
Neuheiten: Framegrabber	35

## ■ KOMPONENTEN

Neuheiten: Komponenten	36
Neuheiten: Software	38
Neuheiten: Objektive	40
<b>Schwerpunkt BELEUCHTUNG</b>	
Neuheiten: Beleuchtung	41
<b>3mm OLED-Beleuchtungen für die Bildverarbeitung</b>	<b>42</b>
Perfekte Synchronisation dank intelligenter Beleuchtung	44
Klassifizierungsaufgaben mit wenigen Bildern lösen	46
(Beidseitig) telezentrische Objektive für SWIR-Sensoren	47
Spezifische Industrieobjektive in kleinen Stückzahlen	48

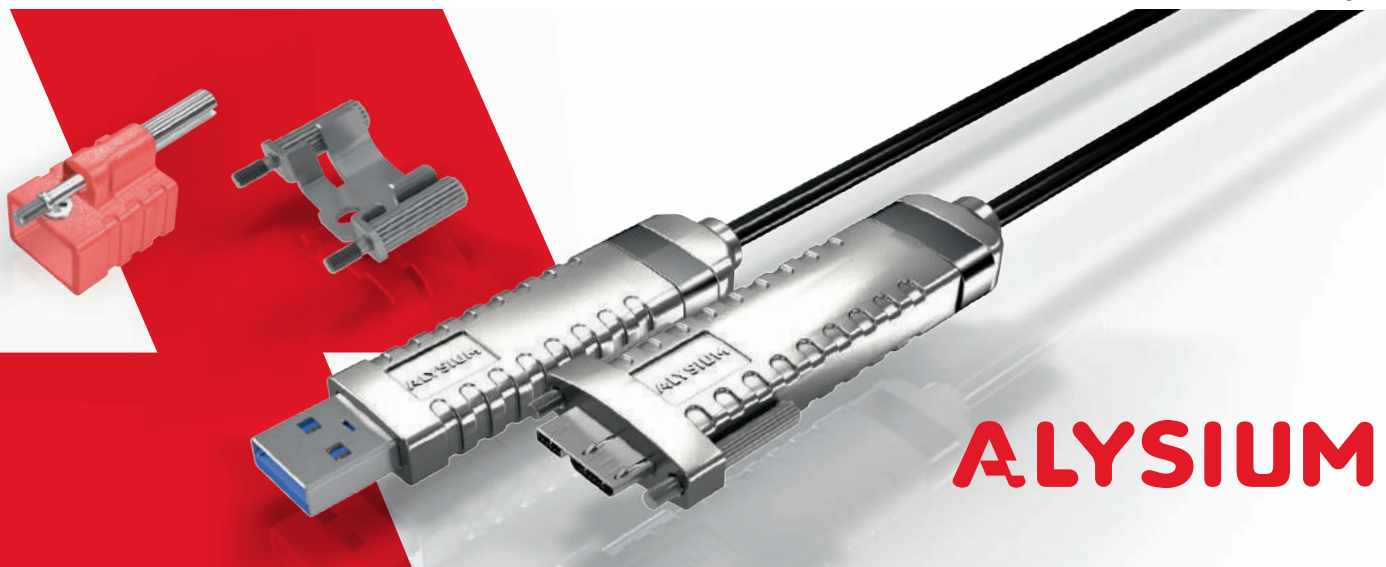
## ■ EMBEDDED VISION

Neuheiten: Embedded Vision	50
Vom Vision-Entwickler zum Deep-Learning-Einsteiger	52
KI überwacht Betriebszustand von Embedded-Vision-PCs	54
GPU-Rechensysteme für schnelle Vision-Applikationen	56
Leistungsstarkes SoM für hohe Datendurchsätze und KI	57

## ■ SYSTEME & LÖSUNGEN

Neuheiten: Systeme & Lösungen	58
<b>Expertenrunde 'Die Messtechnik der Zukunft' – Teil 1/2</b>	<b>60</b>
Kabellose robotergeführte optische 3D-Qualitätskontrolle	64
<b>AI Powered 3D System for Pick&amp;Place Applications</b>	<b>66</b>
Positionierungssystem für automatisierte optische 3D-Messungen	68
Neuheiten: 3D-Messtechnik	69
2D/3D-Profilesensoren optimieren Fleischverarbeitung	70
Kamerabasiertes Tool zur Erkennung von Schraub- und Nietpositionen	72
Inline-Prüfanlage zur L0-Messung von Druckfedern	74
AI System for the Inspection of Engine Blocks	75
<b>Schwerpunkt SPECTRAL IMAGING</b>	
Hyperspektrale 20MP-Snapshot-Kamera	76
Expertenrunde: Hyperspectral Imaging	78
Mini-Spektrometer mit hoher NIR-Empfindlichkeit	83
<b>Vielfältige Einsatzgebiete für Polarisationskameras</b>	<b>84</b>
<b>MARKTÜBERSICHT: Thermografie</b>	<b>86</b>
Lexikon der Bildverarbeitung: (Wärmefluss-)Thermografie	88

Anzeige



**ALYSIUM**



## Stemmer Imaging wächst um 8,3%



Die Stemmer Imaging AG erwirtschaftete im Geschäftsjahr 2018/2019 nach vorläufigen Berechnungen einen Umsatzanstieg um 8,3%

auf 109,0Mio.€ (Vorjahr 100,6Mio.€). Der bereinigte Gewinn vor Zinsen, Steuern und Abschreibungen belief sich auf 10,0Mio.€ (Vorjahr 10,6Mio.€). Im gerade abgelaufenen vierten Quartal des Geschäftsjahrs konnte die Firma ein Umsatzanstieg von 14,7% erzielen. Die endgültigen Zahlen zum Geschäftsjahr werden am 26. September veröffentlicht.

[www.stemmer-imaging.com/de](http://www.stemmer-imaging.com/de)

## TKH übernimmt SVS-Vistek

Die TKH Group NV hat bekannt gegeben, dass sie eine Vereinbarung über den Erwerb von 100% der Anteile an der SVS-Vistek GmbH getroffen hat, einem Vision-Unternehmen, das Highend-Technologien für Bildverarbeitungssysteme mit Sitz in Seefeld (Deutschland) anbietet.



[www.tkhgroup.com](http://www.tkhgroup.com)



Bild: Macnica GmbH

## ATD von Macnica übernommen

Macnica gibt bekannt, dass es die vollständige Übernahme von ATD Electronique, dem Anbieter von Bildsensoren und Embedded-Vision-Systemen, abgeschlossen hat. ATD betreut seit Gründung im Jahr 1990 Hersteller von elektronischen Systemen in ganz Europa und vertritt

Anbieter wie Sony, AMS, Lynred, Corning/Varioptic und andere. Gründer und Präsident Antoine Hide soll auch nach der Eigentumsübertragung in seiner Führungsposition bleiben.

[www.atdelectronique.com](http://www.atdelectronique.com)

## Stemmer Imaging gründet italienische Tochter

Stemmer Imaging hat eine neue hundertprozentige Tochtergesellschaft im italienischen Bologna gegründet. Durch die erfolgte Eintragung in das Handelsregister ist die Firma nun in allen wesentlichen europäischen Märkten mit eigenen Standorten vertreten. Ab sofort können sich Interessenten

auf der neu eingerichteten Website [www.stemmer-imaging.it](http://www.stemmer-imaging.it) über das Leistungsportfolio der neuen Landesgesellschaft informieren.

[www.stemmer-imaging.com](http://www.stemmer-imaging.com)



- Anzeige -

## IMMER BESTENS INFORMIERT!

Der inVISION Newsletter – der offizielle Branchennewsletter der Messe VISION – informiert Sie wöchentlich kostenfrei über alle Neuigkeiten aus Bildverarbeitung und 3D-Messtechnik.

[www.invision-news.de/news](http://www.invision-news.de/news)





**Bild 1** | Die Kameras hr25MXGE (L.) und hr342MXGE (M.) von SVS-Vistek nutzen 10GigE Vision als Schnittstelle und ermöglichen damit eine maximale Datenübertragungsrate von 42fps mit 25MP bzw. 35,4fps mit 31MP Auflösung.

# GigE mal zehn

## TITELSTORY: 10GigE Vision für die industrielle Bildverarbeitung

AUTOR: DIPL-ING.STEFAN WAIZMANN, TECHNISCHES MARKETING, SVS-VISTEK GMBH | BILDER: SVS-VISTEK GMBH

**Mit der Einführung der Ethernet-basierten 10GigE Vision Schnittstelle beginnt für die Bildverarbeitungsbranche eine neue Ära. Welche Möglichkeiten bietet aber die neue Technologie?**

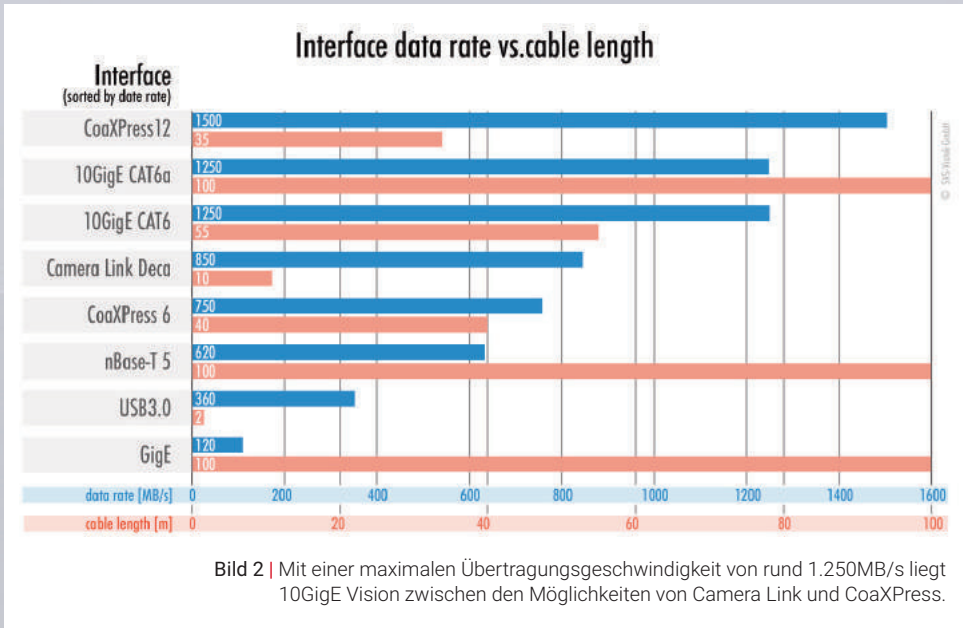
10GigE Vision soll der Bildverarbeitung zusätzlichen Schub verleihen und die Grenzen des Machbaren weiter verschieben. Hintergrund dieser Entwicklung ist, dass in vielen Applikationen immer häufiger Kameras mit Auflösungen von fünf und mehr Megapixeln zum Einsatz kommen. Die dabei eingesetzten CMOS-Sensoren erlauben aufgrund ihrer leistungsfähigen Datenschnittstellen von aktuell bis zu 90Gbit/s selbst bei hohen Auflö-

sungen sehr hohe Bildfrequenzen. Für die Weiterleitung der daraus resultierenden Datenmengen sind Interfaces mit möglichst hoher Bandbreite erforderlich. Daher haben die maximalen Geschwindigkeiten der Interfaces in den vergangenen Jahren stetig zugenommen. Nach aktuellem Stand ermöglicht GigE Vision eine Datenübertragung von etwa 120MB/s, USB3-Vision maximal circa 360MB/s und Camera Link rund 850MB/s. Bildverarbeitungssysteme, die mit einem vierkanaligen CoaXPress-6-Interface ausgestattet sind, setzen mit Übertragungsgeschwindigkeiten bis etwa 2.500MB/s die Messlatte aktuell am höchsten. Nach derzeitigem Stand der Dinge wird 10GigE Vision rund 1.250MB/s ermöglichen, was die Frage aufwirft, warum Hersteller und Anwen-

der von Industriekameras dem neuen Interface mit so hohen Erwartungen entgegenfiebers, wo sie doch hinter den Werten von CXP zurückbleibt?

### Gute Argumente für 10GigE Vision

Grund dafür ist, dass 10GigE Vision gegenüber anderen Verfahren eine Reihe von Vorzügen aufweist. So basiert die Schnittstelle auf einem Protokoll, das sich in der Industrie und im Consumer-Bereich schon seit Jahren bewährt hat. Sowohl in Bezug auf die Topologie als auch auf die Software lässt sich 10GigE Vision von bestehenden GigE Vision-Applikationen transparent skalieren und ist auch in der Serverwelt weit verbreitet. Die erforderlichen Switches sind bereits als preis-



günstige Massenware erhältlich. 10GigE ist in vielen IT-Bereichen bereits Tagesgeschäft. Auch 10GigE-Adapter für PCs bestechen durch ihren Preis von unter 100 US-Dollar und werden zumindest auf besseren Mainboards schon bald zum Standard zählen. Framegrabber für den Bildeinzug sind unnötig. Die Netzwerkeigenschaften, Vor- und Nachteile der bisherigen GigE-Schnittstelle gelten fast alle auch für 10GigE. Für den zukünftigen Erfolg spricht auch die große Auswahl an standardisierten Komponenten für die Feldverkabelung. Industrielle Ethernet-Kabel mit M12x8-Verbindungen sind bereits seit Jahren 10GigE-ready, und auf der I/O-Seite, das heißt bei den erforderlichen Steuersignalen und beim Thema LED-Beleuchtungen, bietet sich der M12x12-Standard für Bildverarbeiter geradezu an, um robuste Verbindungen mit IP-Schutzklasse und Zertifizierung auf Basis von Industriestandards zu schaffen. Für Anwender ist neben der Datenübertragungsgeschwindigkeit auch die maximal mögliche Kabellänge ein entscheidendes Kriterium. Hier punktet 10GigE Vision gegenüber

anderen Schnittstellen mit einer maximalen Übertragungslänge von bis zu 100m mit CAT 6a-Kabeln. Bei USB3-Vision liegt dagegen das Limit bei 2m, mit Camera Link ist bei 10m das Ende der Fahnenstange erreicht, und CoaXPress stößt bei 35m an seine Grenzen. Hinzu kommt, dass sich bei 10GigE mehrere Kameras oder Sensoren aufgrund des paketorientierten Protokolls und der möglichen Anbindung über

## Einsatzgebiete

Haupteinsatzgebiete für 10GigE Vision sehen viele Experten auf dem Factory Floor, also der Domäne des Maschinen- und Anlagenbaus, und überall dort, wo hohe Übertragungsgeschwindigkeiten und/oder weite Kabelstrecken erforderlich sind. Die direkte Folge einer schnelleren Bilddatenübertragung besteht auch darin, dass mehr Zeit für die Auswertung der Bilddaten zur Verfügung steht und somit genauere Aussagen über die Qualität des Prüflings möglich werden bzw. der Durchsatz pro Prüfeinheit erhöht werden kann.

Ob Anwender ihre bestehenden Anlagen von 1GigE auf 10GigE Vision aufrüsten werden, hängt auch von der Aufgabenstellung ab. Bei lange laufenden Systemen ohne Bedarf an mehr Leistung oder zusätzlichen Bildauswertungen wird ein Austausch keinen wirtschaftlichen Vorteil bringen. Wenn bestehende Anlagen durch einen Wechsel auf 10GigE hingegen einen schnelleren Bildeinzug oder eine verbesserte Bildauswertung erlauben, profitiert der

**»» 10GigE Vision wird sich  
 innerhalb weniger Jahre zu einer  
 der wesentlichen Schnittstellentechnologien  
 in der Bildverarbeitung entwickeln. ««**

**Stefan Waizmann, SVS-Vistek GmbH**



Switches ein Kabel teilen können – ein Alleinstellungsmerkmal Ethernet-basierter Schnittstellen. Aufgrund der künftigen hohen Verbreitung der Technologie im Consumer-Markt ist zudem zu erwarten, dass sich auch die Preise für 10GigE-Komponenten – von der Schnittstelle bis hin zu den Kabeln – bald erheblich unter dem Niveau anderer Optionen bewegen werden.

Anwender von einer höheren Inspektionsqualität oder einer Steigerung des Produktionsflusses, und ein System-Upgrade durch einen Austausch des PCs und der Aufnahmeeinheit macht möglicherweise Sinn. ■

[www.svs-vistek.com](http://www.svs-vistek.com)



# Vorreiterrolle

## Welche Interfaces wird 10GigE Vision ablösen? – Interview

**SVS-Vistek stellt Industriekameras mit 10GigE Vision-Schnittstelle vor. Andreas Schaarschmidt, CMO des Seefelder Unternehmens, erläutert die Möglichkeiten der neuen Technologie.**

**inVISION Herr Schaarschmidt, werden die derzeit verbreiteten Schnittstellen durch 10GigE hinfällig?**

**Andreas Schaarschmidt:** Ein Blick auf die Historie in der Bildverarbeitung zeigt, dass neue Technologieentwicklungen immer eine gewisse Anlaufzeit benötigen und bewährte Optionen nicht von heute auf morgen verschwinden. Für 10GigE Vision wird dies in ähnlicher Form gelten. Systemintegratoren werden jedoch zunehmend auf diese Schnittstelle setzen, weil sie ein schnelles Bilddateninterface darstellt, und, da auf breiter Basis in hohen Stückzahlen von der Consumer-Welt bereits eingesetzt, kostengünstig ist. Im Moment

durchlebt die 10GigE-Hardware den typischen Verlauf einer Marktdurchdringung: Zunächst gab es externe Einsteckkarte für ca. 400 Euro, dann folgte die nächste Generation in der Größenordnung von 100 bis 150 Euro, und nun ist sie auf dem Sprung, Standard auf Motherboards und in tragbaren Devices zu werden. Auch Leistungsaufnahme und Abwärme bewegen sich mittlerweile in die richtige

Richtung: Die neuesten Phys sind bereits sehr energieeffizient. Allerdings steigt die Leistungsaufnahme mit steigender Kabellänge deutlich an. Aus meiner Sicht wird 10GigE daher in absehbarer Zeit vor allem Camera Link verdrängen, das bezüglich Bandbreite und Handling eine vergleichbare Technologie darstellt.

**inVISION Bedeutet dies auch das Aus für andere Vision-Interfaces?**

**Schaarschmidt:** GigE Vision wird noch lange das 'Brot-und-Butter-Interface' für viele Aufgaben im Factory Bereich bleiben und, trotz der Euphorie um Embedded Vision, weiterhin wachsen. USB3-Vision bleibt im Nahbereich, wie z.B. im Apparatebau oder bei Laboranwendungen, bedingt durch die begrenzte Kabellänge von 2m und dem schwierigen

Verhalten im Umgang mit den jeweiligen Interface-Technologien. Hier wurde häufig viel detailliertes Wissen erarbeitet und damit Vertrauen geschaffen, das nicht kurzfristig über Bord geworfen wird. 10GigE Vision macht sich gerade erst auf den Weg, Anwender und Systemintegratoren von seinen Vorzügen zu überzeugen, hat aber vor allem durch den einfachen Skalierungsprozess von GigE auf 10GigE sehr gute Chancen, das Rennen gegen andere Interface-Technologien zu gewinnen.

**inVISION Wie hat sich SVS-Vistek für 10GigE Vision gerüstet?**

**Schaarschmidt:** Auf der Vision 2018 haben wir eine 10GigE Vision-Kameraversion unserer HR-Serie mit 25MP Auflösung und einer Datenübertragungsrate von maximal 42fps vorgestellt. Unsere HR-Kameras sind in der neuesten Entwicklungsstufe die erste Plattform für hohe Auflösungen bei schneller Bildfrequenz. Neue CMOS-Sensoren mit 31 oder 17MP ermöglichen dank 10GigE Vision nun



35,4 bzw. 61,3fps. GigE-basierte Kameras mit 29MP Auflösung lieferten bisher gerade einmal 6fps. Der Serienstart der HR-Serie ist für diesen Herbst geplant. Anschließend werden wir auch unsere EXO-Serie mit dem 10GigE Vision-Interface ausstatten. ■

»» 10GigE wird  
in absehbarer Zeit Schnittstellen  
wie vor allem Camera Link  
verdrängen. ««

Andreas Schaarschmidt, SVS-Vistek GmbH

Verhalten bei Übertragungsfehlern, eine gute Wahl. CoaXPress, vor allem in der CXP12-Version mit bis zu vier Kanälen und Datenübertragungsraten von 5GB/s sowie der sehr guten Eigenschaften in Puncto Timing, bleibt erste Wahl für das oberste Ende der Sensorbandbreiten. Bei allen technischen Diskussionen darf man jedoch auch den Faktor Mensch nicht vergessen. In den Betrieben stecken viele Mannjahre Er-

[www.svs-vistek.com](http://www.svs-vistek.com)