

Fachbericht – Perfekt designte Industriekameras für Robotik-Anwendungen

Sehende Roboter

Der Robotik-Markt wächst – laut Roboter-Weltstatistik 2015 der International Federation of Robotics wird sich die Anzahl verkaufter Industrieroboter bis 2018 auf rund 400 000 verdoppeln. Getrieben durch den globalen Wettbewerb industrieller Produktion, vor allem in der Automobilbranche und der Elektronikindustrie, werden die Märkte China, Japan, USA, Südkorea und Deutschland rund 70 Prozent des Absatzvolumens stellen. Umso entscheidender wird es, den komplexen Aufbau eines Robotersystems, von der Mechanik bis zu Steuerung, durch einfach integrierbare Komponenten zu unterstützen. Industriekameras wie die *VisiLine*® IP-Kameras von Baumer können dazu als «Augen» des Roboters dank konsequenter Design- und Funktionsanpassung einen wichtigen Beitrag leisten.

Robotersysteme und industrielle Bildverarbeitung sind das «Dream-Team», um branchenübergreifende Anwendungen der Qualitätsprüfung, Inspektion und des Handling zu automatisieren. Sie erleichtern die Arbeit von Menschen und erhöhen die reproduzierbare Qualität in der Produktion. Dabei gilt es, auch komplexe Robotersysteme so flexibel wie möglich auszulegen, damit sie an unterschiedliche Aufgaben einfach angepasst werden können, um die oft hohen Investitionen zu refinanzieren. Kameras, die auf den Einsatz mit Robotern abgestimmt sind,

erlauben die Einsparung von Systemkomponenten, ermöglichen so die schnelle Integration beim Endkunden und verbessern die Wartbarkeit.

Status quo: IP 65, Schutzgehäuse und Kabelverbindungen

Die Einsatzumgebung industrieller Robotersysteme ist von rauen Bedingungen wie Schmutz sowie Erschütterungen und Vibrationen in der Anlage geprägt. Dies stellt an die eingesetzten Komponenten hohe Anforderungen: Langlebig, robust und wartungsarm sollten sie sein, damit



VisiLine® IP-Kameras sind mit dem IP 65/67 Schutzgehäuse konsequent auf den Einsatz in Robotik-Anwendungen ausgelegt.

Ausfallzeiten nicht zu Produktionsrückständen führen. Für viele ist deshalb die Schutzart IP 65 gefordert – gerade auch für die sensiblen «Augen» der Roboter. Standardindustriekameras mit IP 20/40-Schutzart müssen deswegen in ein separates Schutzgehäuse integriert werden. Selbst wenn die höhere Schutzklasse nicht erforderlich wäre, wird für viele Anwendungen ein Schutz des Objektivs vor Verschmutzungen oder Verstellungen benötigt. Beide Situationen erfordern ein separates Gehäuse, das jedoch eine zusätzliche Systemkomponente mit entsprechenden Zusatzkosten für Beschaffung, Umgehäuse, Kabeldurchführungen, Kameramontage im Gehäuse sowie Lagerhaltungen im Servicefall darstellt. Mit einem separaten Schutzgehäuse kann jedoch auch eine sehr flexible Lösung für unterschiedliche Bildverarbeitungsaufgaben geschaffen werden. Kameras mit verschiedenen Auflösungen, Bildraten und Funktionalitäten können entsprechend den jeweiligen Anforderungen einfach ausgetauscht werden, womit fast immer ein ideales Preis-Leistungs-Verhältnis für den Endkunden erreicht wird. Nachteilig ist neben dem finanziellen Mehraufwand jedoch das zusätzliche hohe Gewicht der Kamera im Schutzgehäuse und die für Automatisierungsanwendungen eher ungeeigneten Kabel und Steckverbinder. So werden zur Datenübertragung typischerweise GigE Kabel mit RJ45-Steckverbindern eingesetzt. Diese sind entweder mit Rastnasen für den Bürobedarf oder mit verschraubbaren Steckern als Sonderlösung ausgelegt, die eigens beschafft werden müssen. Als Prozessinterface sowie zur separaten Stromversorgung wird (von

früheren Analogkameras abgeleitet) in vielen Fällen ein Hirose-Stecker verwendet, was oft zu einem höheren Konfektionierungsaufwand führt. In der Automatisierungsbranche werden jedoch weltweit vorrangig M12- oder M8-Steckverbinder genutzt. Diese sind in vielen unterschiedlichen Ausführungen standardisiert und es stehen international verschiedene Kabelarten zur Verfügung. Das M12-Standardsteckverbinderprogramm wurde zusätzlich mit einem 8-poligen X-codierten Steckverbinder erweitert, der für die hohen Anforderungen an die Kommunikation innerhalb einer Anlage spezifiziert ist und eine zukunftssichere Lösung für den steigenden Datentransfer bildverarbeitungsgestützter Automatisierungsaufgaben darstellt. Es ist davon auszugehen, dass sich diese Verbindung zunehmend auch in der gesamten Kommunikation von Robotersystemen und den notwendigen Leitzentralen durchsetzt, um die wachsende Datenkommunikation z.B. über PROFINET industrietauglich zu realisieren. Selbst eine 10-GigE Datenübertragung ist mit diesem Steckverbinder möglich. Separate Schutzgehäuse sind also nicht immer die beste und kostengünstigste Lösung bzw. aus Integrationsicht einfachste Weg, um Industriekameras und Objektive in Robotik-Anwendungen einzubinden. Auch die aktuell häufig verwendeten Kabel und Steckverbinder bieten Potential zur Vereinfachung. Wie dazu eine Alternative ohne Schutzgehäuse aussieht, bei der die Kamera gleichzeitig den hohen Anforderungen genügt, zeigt Baumer mit seinen speziell für die Robotik ausgelegten *VisiLine*® IP-Kameras.



Der 8-polige X-codierte M12-Stecker stellt durch die Verschraubung und den IP-Schutz eine zuverlässige Verbindung für das Dateninterface sicher.

Die Basis: Konsequentes Design für die Automatisierung

Baumer ist darauf spezialisiert, Lösungen für die Automatisierungsbranche konsequent markt- und kundenorientiert umzusetzen. Die langjährige Erfahrung im Sensor- und Drehgeberbereich beeinflusst auch das Design der Kameras und Vision Sensoren. So verfügen beispielsweise alle Industriekameras über M12- oder M8-Stecker. Anwender können so auf das in der Regel bereits vorhandene Kabelsortiment zurückgreifen und reduzieren so ihren Beschaffungsaufwand. Auch die angelegten I/O-Pegel sind konsequent an die Richtlinien für SPS-Steuerungen angepasst. Denn gerade in Automatisierungsanwendungen werden viele Aktoren eingesetzt, die Störspannungen erzeugen und zum Beispiel ungewollte Triggersignale verursachen können. Dank der erhöhten Schaltspannungen (Low bis 4,5V statt 0,8V und High ab 11V statt 2,4V) wird jedoch eine robuste Lösung im Gesamtsystem sichergestellt und der Integrationsaufwand in störanfälligen Industrieumgebungen deutlich reduziert. Damit entfallen mögliche Kosten für Reise und Fehlersuche sowie damit verbundene Ausfallzeiten beim Endkunden. Mit der konsequenten Einhaltung vorhandener Bildverarbeitungsstandards sind die Industriekameras zusätzlich mit sehr vielen Bildverarbeitungsbibliotheken kompatibel und stellen eine einfache Einbindung in verschiedene Anwendungen sicher.

Das Extra: Spezielles Design für die Robotik

Die *VisiLine*® IP-Kameras von Baumer vereinen alle genannten Automatisierungsanforderungen in einer einzigen Gehäusebauform. Ihr industrietaugliches Design ist zudem speziell für den Einsatz in Robotik-Anwendungen ausgelegt. So schützt das wasser- und staubdichte IP 65/67-Gehäuse alle empfindliche Kamerabestandteile und das Objektiv. Das quadratische Design erlaubt eine einheitliche umlaufende Befestigung und ermöglicht eine frei bestimmbare Einbaulage mittels eines einmalig konstruierten Halters. So können die Kameras anwendungsspezifisch seitlich oder von oben befestigt in verschiedene Anwendungen flexibel integriert werden. Das robuste Mechanikdesign ist vibrations- und schockresistent mit 10 g bzw. 100 g. Anwender profitieren damit von einer hohen Reproduzierbarkeit und Ausfallsicherheit, auch wenn Kameras am Roboterarm mitgeführt werden und damit Erschütterungen ausgesetzt sind. Eine besonders anspruchsvolle Situation tritt beim sogenannten «Not-Halt» des Roboters ein. Dieser Schutzmechanismus stoppt den Roboter augenblicklich um Verletzungen von Menschen

zu verhindern. Dabei können hohe Fliehkräfte auf eine Kamera einwirken. Entsprechend fest müssen die Kamera und der Objektiv-Schutz montiert sein. Auch das geringe Gewicht von insgesamt nur 220 g ist in diesem Fall vorteilhaft. Das modulare Schutzkappensystem für das Objektiv ist zudem flexibel erweiterbar und ermöglicht eine einfache Verlängerung, wenn z.B. aufgrund der Anwendung längere Objektive verwendet werden müssen. Der 8-polige X-codierte M12-Stecker stellt durch die Verschraubung und den IP-Schutz eine zuverlässige Verbindung für das Dateninterface sicher. Mögliche Kontaktprobleme durch Feuchtigkeit sind damit nahezu ausgeschlossen. Dank Power over Ethernet (PoE) reicht ein einziges Kabel zur Datenübertragung und Spannungsversorgung. Bei typischen Kabellängen in Robotik-Anwendungen von 20 bis 30 Metern ist dies ein entscheidender Kostenvorteil in der Beschaffung, Installation und Wartung. Die Triggerung kann direkt über die Ethernet-Leitung vom PC aus durch ein spezielles Ethernet-Kommando (Trigger over Ethernet, ToE) erfolgen, das mit nur wenigen Mikrosekunden Verzögerung nahezu einem Hardwaretrigger gleichgesetzt werden kann. Mit Auflösungen von VGA bis 4 Megapixel stehen zudem unterschiedliche Modellvarianten zur Verfügung, um die Design-in Kosten für unterschiedliche Anwendungssituationen eines Robotersystems zu reduzieren. Auch die neue Sony® CMOS-Sensorgeneration mit 2,3 Megapixel und dem IMX174 ist verfügbar. Diese Modelle lassen mit über 50 Bildern pro Sekunde kaum Wünsche offen und bilden die in der Roboterindustrie häufigste Auflösung ab.

Im Ergebnis: Robuste, einfach integrierbare Robotik-Kameras

Bildverarbeitungsgestützte Robotik stellt in rauen Industrieumgebungen hohe Anforderungen an die eingesetzten Kameras. Soll auf ein zusätzliches Schutzgehäuse verzichtet werden, bieten sich Kameras an, die aufgrund ihres Designs konsequent auf solche Anwendungen ausgerichtet sind. Die Baumer *VisiLine*® IP-Kameras im IP 65/67-Schutzgehäuse vereinen den geforderten hohen Funktionsumfang mit den Vorzügen einer einfachen und flexiblen Integration. Das spart Integrations- und Wartungskosten und macht sie zum idealen Partner für das «Dream-Team» Roboter und Bildverarbeitung.

Weitere Informationen:

www.baumer.com/cameras



AUTOR

Torsten Wehner

Product Management

Vision Competence Center

Baumer
Passion for Sensors

Baumer Group
Phone +41 52 728 1122
sales@baumer.com
www.baumer.com