



Photonik

Der Geschäftsbereich Photonik liefert seit vielen Jahren optische Komponenten und Systeme in den Bereichen Laser, Strahlanalyse, IR-Technik, Lichtmesstechnik, Bildverarbeitung und LWL-Technik. Dieser Mix an herausragenden Produkten erschließt eine selbst nach Jahren noch nicht ausgereizte Anwendungsvielfalt.

Der Geschäftsbereich bietet über ein umfangreiches Produktspektrum hinaus eine stets kompetente Beratung, die auch Machbarkeitsstudien einschließt.

Bildverarbeitung

Die Abteilung Bildverarbeitung innerhalb des Geschäftsbereichs Photonik ist das Kompetenzzentrum für Machine Vision. Es werden alle Komponenten von der Beleuchtung über Objektive, Kameras, Framegrabber bis hin zu intelligenten Kameras und Software angeboten. Insbesondere werden Komponenten zu aufeinander abgestimmten VisionPackages für die jeweiligen Aufgaben zusammengestellt. Machbarkeitsstudien und die Optimierung dieser Komponenten sind wesentliche Leistungen dieses Bereichs. Endkunden und Systemintegratoren stellen wir somit ein funktionierendes Grundgerüst zur Integration bereit.

**Der direkte „Draht“
zu Ihren Ansprechpartnern:
Tel. 0 72 43/604-180 bzw. -181
oder speziell für NIR-/IR-Lösungen
Tel. 0 72 43/604-154**

Polytec GmbH
Polytec-Platz 1-7
76337 Waldbronn
Tel.+ 49 (0) 7243 604-0
Fax+ 49 (0) 7243 69944
info@polytec.de

Polytec GmbH
Vertriebs- und
Beratungsbüro Berlin
Schwarzschildstraße 1
12489 Berlin
Tel.+49 (0) 30 6392-5140
Fax+49 (0) 30 6392-5141

Bildverarbeitung



**Komponenten
und Systeme:
Bildverarbeitung
aus einer Hand**

Bildverarbeitung



Inhalt

	SEITE
Beleuchtung	5 – 14
– Grundlagen	5
– Auswahl	6
– Faseroptische Beleuchtungssysteme	8
– LED-Beleuchtungssysteme	10
– Vermessung von Beleuchtungseinrichtungen	14
Stativmaterial	13
Kameras	16 – 20
– Matrixkameras	16
– Zeilenkameras	18
Objektive	20 – 22
– CCTV-Objektive	20
– UV-Objektive	20
– Telezentrische Objektive	21
– Systemobjektive	22
Kabel und Übertragungssysteme	23
NIR- und IR-Kameras, Thermographiekameras	24 – 30
– Grundlagen	24
– NIR-Videokameras	25
– InGaAs-Kameras	26
– Thermographiekameras	27
– Nachtsichtmodule	28
– NIR-Sichtgeräte	29
– NIR-Sensorkarten und IR-Wandlerschirme	30
Framegrabber	31 – 33
VisionPackages	34 – 35

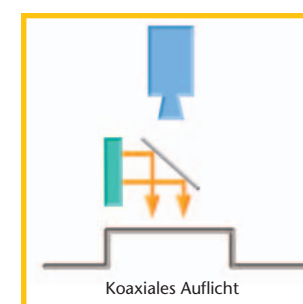
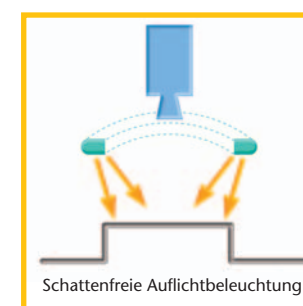
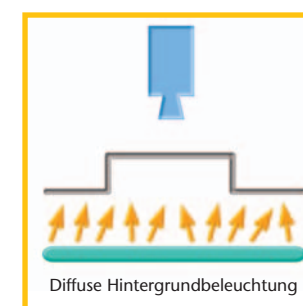
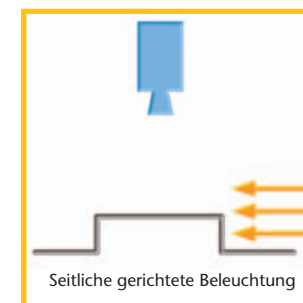
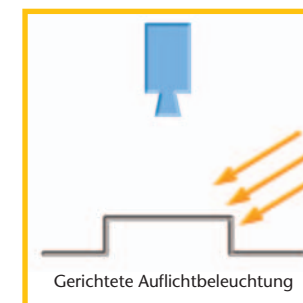
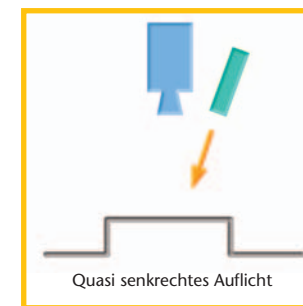
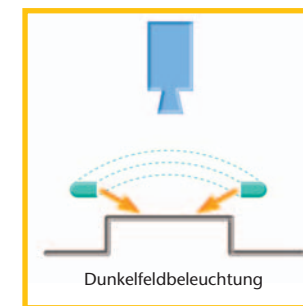
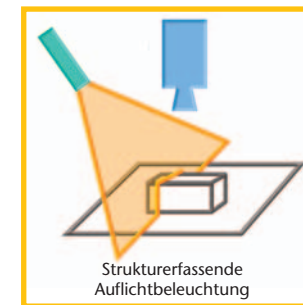
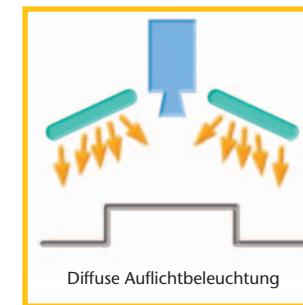
Passt!

Hier finden Sie die aktuelle Zusammenstellung unserer Produkte. Wir haben sie so ausgesucht, dass Sie sicher sein können, harmonisierende Einzelkomponenten in Ihr System zu implementieren.

Gleichzeitig sehen wir den Katalog aber auch als Beratungsgrundlage und stehen Ihnen für die Realisation Ihrer speziellen Aufgabe zur Seite.

Tel. 0 72 43/604 -180 bzw. -181

Beleuchtung



Die Beleuchtung hat eine zentrale Stelle in der industriellen Bildverarbeitung. Jeder, der schon mit einem Bildverarbeitungssystem gearbeitet hat, kennt die Herausforderung, die richtige Beleuchtung zu finden.

Wer hier gründlich arbeitet, spart sich erheblich Zusatzaufwand in der Signalweiterverarbeitung bzw. bekommt ein auswertbares Bild. Es gibt mehrere verschiedene Beleuchtungssysteme: Faseroptik, LEDs, HF-Röhren und Reflektoren. Je nach Applikation ist mal die eine oder andere Variante besser. Randbedingungen sind Homogenität, Intensität, Diffusivität und Kosten.

- Für LED-Beleuchtung spricht vor allem die extrem lange Lebensdauer von mehreren 10.000 Stunden.
- Faseroptik hat ihre Stärken bei Bedarf von gerichtetem, weißem und intensivem Licht.
- HF-Röhren bieten intensives diffuses Licht.

In den nebenstehenden Abbildungen sind verschiedene Beleuchtungsmethoden dargestellt. Bei der nachfolgenden Produktbeschreibung werden wir diese Methoden den entsprechenden Produkten zuordnen.

Zum Beispiel die diffuse Hintergrundbeleuchtung. Diese kann mit faseroptischen Leuchtfeldern und LED-Leuchtfeldern, aber auch mit HF-Röhren mit Streuscheibe realisiert werden.

Soll schwerpunktmäßig große Helligkeit erzielt werden, dann ist die HF-Röhrenlösung (mit Streuscheibe) die beste Wahl. Kommt es auf große Homogenität an, wählt man wohl eher ein LED- bzw. faseroptisches Leuchtfeld aus.

Das faseroptische Leuchtfeld ist zu bevorzugen, wenn keine Wärme am Beleuchtungsort entstehen darf.

Auswahl der Beleuchtung

Mögliche Lichtquellen

LED

- ++ Lebensdauer > 10.000 h
- + Schleppkettentauglich
- Niedrige Intensität

DCR III/DDL (Halogen)

- + Kontinuierliches Spektrum
- + Günstiger Preis
- + Geringe Helligkeitsschwankung
- + Zwei weitere Lampentypen zur Auswahl
- Lebensdauer ca. 2.000 h

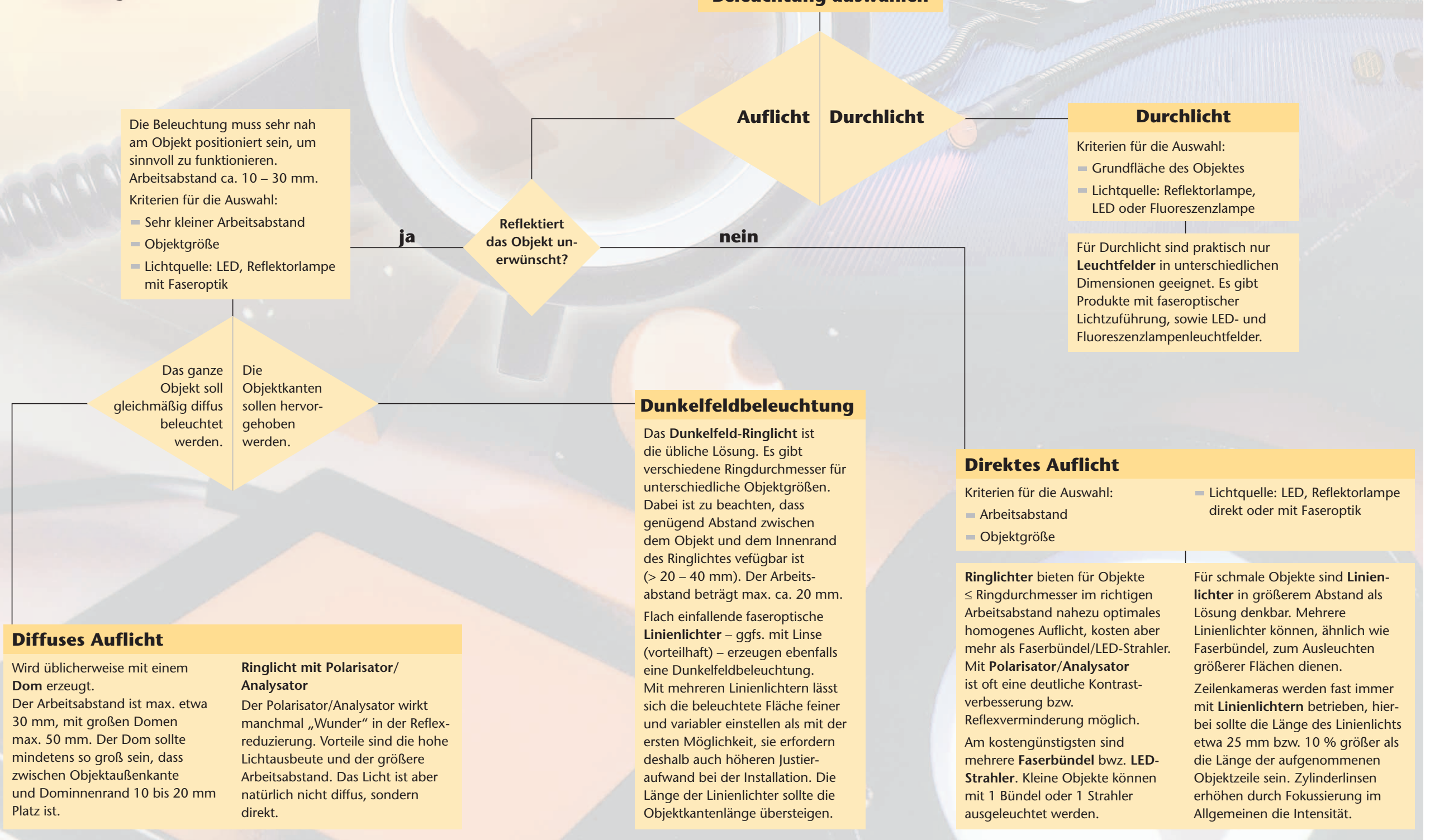
HQI/MHR (Metallampf)

- + Etwa 50 % – 100 % heller als DDL
- + Lebensdauer 3.500 h – 9.000 h
- + Hohe Farbtemperatur

BVS/BVS-II (Xenon)

- ++ Größte Helligkeit
- + Blitz friert Bewegung ein
- + Hohe Farbtemperatur
- Synchronisation erforderlich

Wie finde ich die passende Beleuchtung?



Faseroptische Beleuchtungssysteme

Ein solches System besteht immer aus zwei Komponenten: einem Querschnittswandler und einer Lichtquelle. Die Stärken liegen bei Anwendungen, die gerichtetes, homogenes und intensives Licht erfordern. Typische Aufgaben sind in der Oberflächeninspektion zu finden.

Lichtquellen

Wir bieten momentan drei verschiedene Lichtquellen-Serien an, um die passende für Ihre Anwendung zu führen.

Alle unsere Standardfaser-optiken sind an diese Lichtquellen adaptierbar.



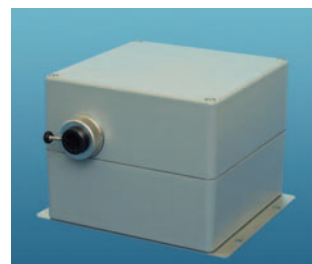
Kaltlichtquelle

- 150 W Halogenlampe (3 verschiedene Typen)
- Stabilisierte Gleichspannung oder geregelte Wechselspannung
- Farbtemperatur ca. 3200 K
- Mit Dimmer und Irisblende
- Über Rechner ansteuerbar
- Intensitätsregelung mit optionalem Equalizer



Metall dampflampe

- 150 W HQI-Metall-dampflampe
- Hochfrequent getaktetes Vorschaltgerät optional
- Farbtemperatur ca. 4200 K
- 50 W MHR-Metall-dampflampe
- Elektronisch und mit Blende regelbar
- Farbtemperatur ca. 6000 K



Stroboskop

- Xenonlampe
- Energie/Blitz: 0,2 bis 2 J
- Pulsdauer: 7 bis 25 µs
- Farbtemperatur ca. 5000 K
- Intensität analog steuerbar
- Bis 200 Hz extern triggerbar



Neu: BVS-II Wotan

- Zusätzlich:
- Mikrocontroller für kontrolliertes Blitzen
 - Bedienfeld, RS-232 und Analogeingänge zur Steuerung
 - Hohe Leistung und Frequenz in einem Gerät durch Ladespannungsregelung
 - Burstmodus

Querschnittswandler

Die faseroptischen Komponenten übertragen das Licht von der Lichtquelle zum zu beleuchtenden Objekt. Sie können bei Bedarf auch kundenspezifisch verändert bzw. gefertigt werden. Möglich sind:

- Modifikation von Standardprodukten
- Neukonstruktionen nach Kundenspezifikation
- Verschiedene Fasertypen wählbar
- Selbstverständlich auch Einzelstücke

Sonderanfertigungen

- Bitte nennen Sie uns Ihre
- Änderungswünsche „wie XY aber ...“ oder
 - Spezifikationen „Adapter XY, Länge YZ, ...“



Faserbündel

- Ein-, zwei- und vierarmig
- Aktiver Faserdurchmesser: 5 bis 13 mm
- Statistisch gemischte Bündel



Schwanenhäule

- Ein- und zweiarmig
- Aktiver Faseraustrittsdurchmesser: 5 mm



Linienlichter

- Ein-, zwei- und vierarmig
- Linienlängen von 25 bis 1000 mm



Ringlichter

- Für Objektdurchmesser von 19 bis 190 mm
- Arbeitsabstände von 13 bis über 200 mm
- Optionaler Polarisator zur Reflexreduzierung



Leuchtfelder

- Ein- und zweiarmig
- Leuchtfelder von 51 x 51 mm² bis 203 x 203 mm² (Standard)
- Neu: Einsatz mit Metall-dampflampe (MHR-50) möglich

Zubehör

Fokussierlinsen, Polarisationskappen, Farbfilter, Diffusoren, ...

Zubehör

Fokussierlinsen, Polarisationskappen, Farbfilter, Diffusoren, ...

Zubehör

Polarisationsfolien, Farbfilter, Zylinderlinsen, Zylinderlinsen mit Blende, ...

Weitere Optionen

Rechtwinklige Faserzuleitung, ESD-Ausführung, Dunkel-feldringlicht, Domaufsatz, Farbfilter, ...



Optionen

Farbfilter, OEM-Leuchtfeld, ...

Standard-LED-Beleuchtungssysteme

LED-Beleuchtungen sind in bestimmten Anwendungen heute die bevorzugte Beleuchtungsart. Sie zeichnen sich durch extreme Langlebigkeit und damit niedrigen Wartungsaufwand aus. Neben den schon länger im Einsatz befindlichen roten und infraroten Beleuchtungen

für schwarz/weiß-Applikationen kommen immer mehr andersfarbige Beleuchtungen auf den Markt. Wir bieten Ihnen das gesamte Spektrum (infrarot, rot, grün, blau, RGB, weiß):

Controller

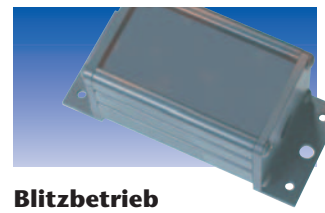
Mit den elektronischen 24 V_{DC}-Controllern für Blitz- oder Dauerbetrieb werden die auf dieser Doppelseite vorgestellten Beleuchtungsköpfe betrieben.



Dauerlicht

- 2 Leistungsstufen
- Schaltbar mit Spannungen zwischen 5 und 24 V
- Stromregelung über innen- bzw. außenliegende Dimmer, Analogspannung oder RS-232

Einzigartig ist der „Long Flash“-Betrieb der Dauerlichtnetzteile, der die doppelte Intensität bei halber Einschaltdauer erzielt. Mit dem Testcontroller lässt sich



Blitzbetrieb

- 50 µs – 1,5 ms Blitzdauer
- Blitzfrequenz bis 50 Hz
- Triggerung mit Spannungen zwischen 5 und 24 V

im Labor die optimale Beleuchtung mit den verschiedensten Beleuchtungsköpfen per Schaltdreh ausprobieren.



Tester

- Für Blitz- oder Dauerlichtbetrieb
- Für 24 V_{DC}/230 V_{AC}
- Integrierter Frequenzgenerator

Beleuchtungsköpfe



Ringlicht

- Mehrere verschiedene Ringdurchmesser
- Optionaler Polarisator/Analysator zur Reflexreduzierung (für 2 Durchmesser)
- Je nach Durchmesser 28 bis 760 LEDs
- Inklusive Diffusor für homogene Ausleuchtung



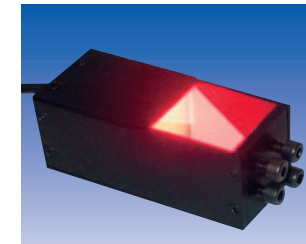
Dunkelfeldringlicht

- Mehrere verschiedene Ringdurchmesser
- Je nach Durchmesser 28 bis 120 LEDs
- Diffusor für homogenere Ausleuchtung optional



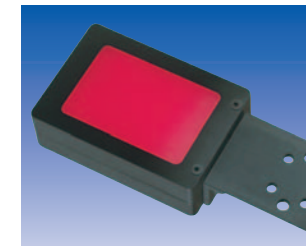
Dombeleuchtung

- 5 verschiedene Kuppeldurchmesser
- Je nach Durchmesser 28 bis 532 LEDs



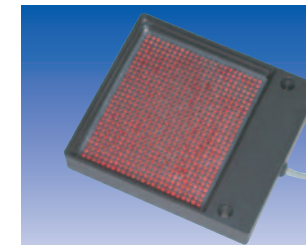
Koaxiales Auflicht

- Leuchtet ein Objekt diffus und koaxial aus
- Sehr gut zur Inspektion von Objekten mit stark reflektierenden Oberflächen geeignet



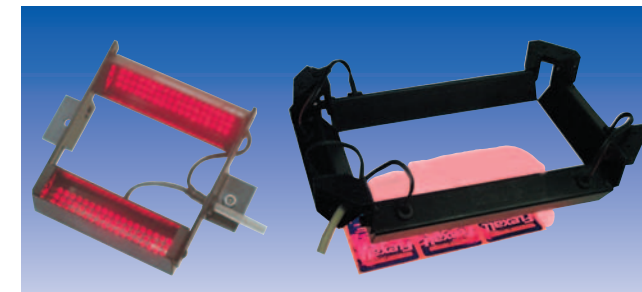
Leuchtfeld

- Verschiedene Standardgrößen mit 176 bzw. 640 LEDs
- Mit Modulsystem Feldgrößen bis 51 x 480 mm² bzw. 160 x 240 mm²



Strahler

- Als direktes Auflicht
- Verschiedene Standardgrößen mit 144 bzw. 840 LEDs
- Mit Modulsystem Strahlergrößen bis 51 x 480 mm² bzw. 160 x 240 mm²



Linienlicht

- Verschiedene Längen von 38 bis 254 mm Länge
- Erhältlich als einfaches, doppeltes oder vierfaches Linienlicht
- Optional mit Diffusor oder Fokussierlinse

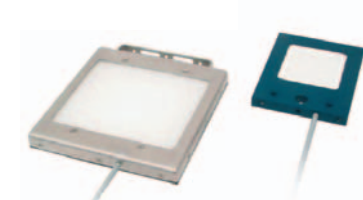
Auswahl zu klein?

Das Polytec Programm ist sehr breit gefächert. Informationen zu weiteren Produkten und Sonderanfertigungen (z. B. IP 64) auf Anfrage.



Laborset

- Mit Testnetzteil für Blitz- oder Dauerlicht
- Mit 6 Beleuchtungsköpfen
- Für die Auswahl der richtigen Beleuchtung im Labor



Hochwertige LED-Beleuchtungssysteme

Diese Beleuchtungen zeichnen sich sowohl durch hohe Intensität als auch durch pfiffige Details in der Ausführung aus.

Controller

- Steuerung mit Mikroprozessor
- Temperaturanzeige/-überwachung
- Automatische Kopf-erkennung
- Stromstärken bis 3,5 A



Standardcontroller

- Dauerlicht- und Blitzbetrieb bis 100 Hz
- Intensitätsregelung mit 150 % „Overdrive“ über Drehknopf
- Temperaturüberwachung
- Für 24 V_{DC}/115 V_{AC}/230 V_{AC}



Intelligenter Controller

- Intensität mit „Light Feedback“ auf 2 % genau geregelt
- Dauerlicht- und Blitzbetrieb bis 50.000 Hz
- Kommunikation über RS-232 und ASCII-Befehle
- Intensitäts- und Temperaturüberwachung
- Integrierter Frequenz-generator
- Für 115 V_{AC}/230 V_{AC}

Beleuchtungsköpfe



Die Köpfe überzeugen durch integrierte Temperatur- und Intensitätssensoren. Durch die Matrixverschaltung wird die Homogenität verbessert. Erhältlich sind die Beleuchtungsköpfe in verschiedenen Farben von infrarot bis blau und weiß.

Neben den üblichen Bauformen

- Ringlicht
 - Dunkelfeldringlicht
 - Dombeleuchtung
 - Strahler
 - Leuchtfeld
 - Koaxialbeleuchtung
- besteht das Linienlicht mit seinen technischen Feinissen:
- Hohe Intensität durch Linsensystem
 - Arbeitsabstand und Linienbreite variabel einstellbar
 - Exzellente Homogenität
 - Längen von 100 mm bis 1000 mm



Segmentierte LED-Beleuchtungssysteme



Für die Mikro- und Makroskopie wurde die Produktreihe der VisiLEDs entwickelt. Ihr Vorteil ist die segmentweise Ansteuerung der Beleuchtungsköpfe Ringlicht, Dunkelfeldringlicht und Leuchtfeld. Dadurch ergeben sich völlig neue Kontraste.

Mit dem Controller MC 1500 lassen sich 2 Beleuchtungen unabhängig voneinander einstellen.

- 8 Segmente einzeln schaltbar
- Durchlicht, Auflicht oder Dunkelfeldbeleuchtung
- LED-Controller zur Steuerung der Segmente und der Intensität
- Temperaturüberwachung
- Über RS-232 steuerbar



Stativmaterial

Bei der Halterung von Kameras und Beleuchtung stehen sich zwei Anforderungen nahezu direkt entgegen:

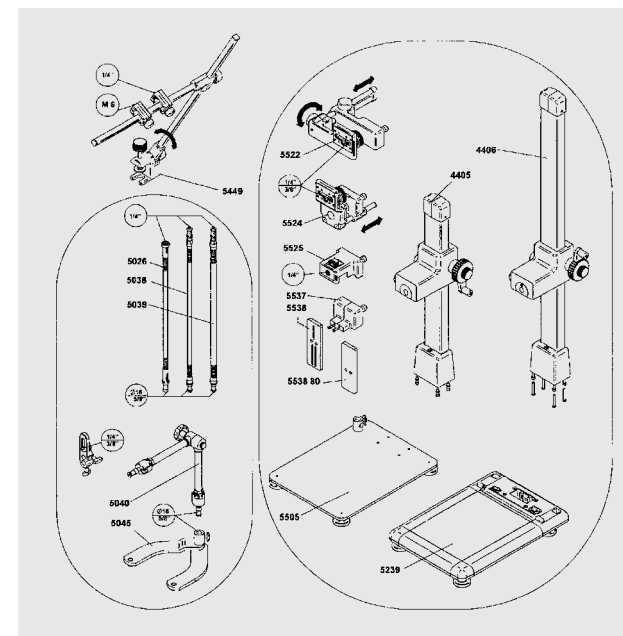
- Schnelle und flexible Änderung der Position zur Justage und anschließend
- Fixierung dieser Position für reproduzierbare Bilder.

Die meisten Foto-Stativ erfüllen zwar den ersten Punkt, lassen sich aber nicht langfristig fixieren. Individuell gefräste und verschraubte Halterungen sind unschlagbar bei Punkt 2, aber ein nachträgliches Justieren ist aufwändig. Also muss ein Kompromiss geschlossen werden.

Zur optimalen Montage gibt es bei Polytec für unterschiedliche Applikationen entsprechende Aufbau-systeme. Die klassische Reposition (optische Achse senkrecht nach unten) ist die häufigste und auch universellste Kameraposition für viele Bilderfassungsaufgaben. Je nach Zweck der Qualitätsprüfung, Dokumentation oder Bildübertragung gibt es unabhängig davon Repro-/Beleuchtungseinheiten in diversen Ausführungen.

Die Auflicht-Durchlicht-Stativ-Kombination beispielsweise ist für industrielle Prüfplatzsysteme konzipiert und für kleine dreidimensionale Objekte ebenso geeignet wie für A3-Vorlagen.

Je nach Gusto des Anwenders lässt sich das Werkzeug mit geeigneten Beleuchtungseinheiten, Kamerahalter, Kameragewinde u. a. mehr kombinieren.



Vermessung von Beleuchtungseinrichtungen

Bei der Nutzung von Beleuchtungseinrichtungen ist die Kenntnis der lokal ankommenden Strahlungsleistung oft von großem Interesse. Im sichtbaren Spektralbereich wird hierzu in der Regel die Beleuchtungsstärke in Lux gemessen, so z. B. bei der Überprüfung der Arbeitsplatzbeleuchtung.

Bei anderen Anwendungen, z. B. bei der Vermessung von Solarien, ist die Bestrahlungsstärke in W/cm^2 gefragt. Das modulare Systemkonzept unserer Lichtmessgeräte mit zahlreichen Eingangsoptiken, einer breiten Filter-Palette, verschiedenen Detektortypen sowie diversen

Anzeigeeinheiten passt sich flexibel jeder dieser Aufgabenstellungen an. Oft ist auch die Kenntnis der spektralen Beleuchtungsstärkeverteilung einer Lichtquelle von Bedeutung, woraus sich dann Farbkordinaten, Farbtemperatur, dominante Wellenlänge etc. berechnen lassen.

Darüber hinaus ist bei manchen Anwendungen eine möglichst gleichförmige Intensitätsverteilung wichtig, was messtechnisch überprüft werden muss.

Typische Anwendungen

- Arbeitsplatzbeleuchtung
- Bildschirmhelligkeit
- Lichtstärke von LED's
- Energie von Blitzlampen
- Laser-Leistung bzw. Laser-Energie
- Dosismessung bei UV-Aushärte- oder Trocknungsanlagen
- Photolackbelichtung im Produktionsprozess
- Entkeimungsanlagen
- UV-Strahlungskontrolle z. B. bei Solarien
- Phototherapie (UVA, UVB)

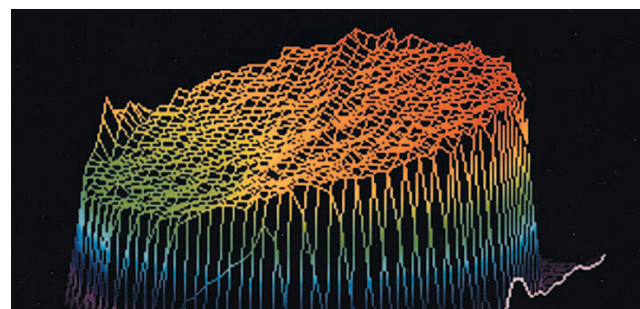
Messung der Strahlungsleistung und des Spektralverlaufs



Systembeispiele:

- **Radiometer** zur Messung strahlungsphysikalischer Größen: Watt, $Watt/cm^2$, Joule, etc.
- **Photometer** zur Messung lichttechnischer Größen: Lux, Candela, $Candela/m^2$, etc.
- **Lichtmessgeräte mit spezifischer Bewertung** z. B. entsprechend UVA, UVB oder gemäß anderen Wirkungsspektren
- **Dosismessgeräte** z. B. bei UV-Aushärteprozessen
- **Laser-Leistungsmessgeräte**
- **Spektroradiometer** zur Messung der spektralen Verteilung

Messung der Intensitätsverteilung



Bei der Überprüfung optischer Systeme ist neben der lokalen Bestimmung der Bestrahlungs- oder Beleuchtungsstärke oft auch die Helligkeitsverteilung von größtem Interesse.

Fragen nach Gleichförmigkeit und Struktur einer Helligkeitsverteilung, nach Symmetrie oder Lage der optischen Achse sind nur Beispiele, wie sie bei vielen Anwendungen auftauchen können.

Unsere Strahlprofilanalyse-systeme stellen das Untersuchungsergebnis qualitativ in Falschfarben und als 3D-Profil dar und bieten softwaremäßig zahlreiche quantitative Analyse-möglichkeiten bezüglich Strahldurchmesser, Schwerpunkts-

lage, Gleichförmigkeit etc. Systembestandteile sind eine Si-Kamera mit einem der Aufgabenstellung adäquaten Objektiv sowie eine Framegrabberkarte inklusive Auswertesoftware.

Ausführliche Informationen erhalten Sie bei unseren Spezialisten für Optische Strahlungsmessung:

Tel. 072 43/604-154
E-mail osm@polytec.de



Matrixkameras

Beim Großteil aller weltweit verkauften Videokameras werden Sensoren verwendet, die ihr Bild in ein Signal gemäß den gebräuchlichsten Video-standards CCIR, EIA, PAL oder NTSC umwandeln. Dabei handelt es sich um ein **analoges** eindimensionales Zeitsignal, das Impul-

se für die vertikale (V-Sync) und horizontale (H-Sync) Bildsynchronisation enthält und ein Videobild aus zwei Halbbildern (gerade und ungerade Zeilen, interlaced) generiert.

Für industrielle Bildverarbeitungsanwendungen sind diese Standards jedoch oft nicht ausreichend.

Daher gehören Progressive Scan Kameras sowie digitale Kameras (LVDS, Camera Link und IEEE 1394 Firewire) zum Lieferprogramm.

Die verfügbaren Auflösungen reichen von Standard- bis zu Megapixel-Auflösung.

Analogkameras

Für spezielle Anwendungen sind Kameras mit integriertem motorischen Zoom und Autofokus verfügbar. Damit kann sowohl der Bildausschnitt als auch die Bildschärfe über die kamera-eigene Tastatur oder die serielle Schnittstelle angesteuert werden.

VCT 72

- Hochwertiges 1/4"-Sony-Farbkameramodul mit DSP
- 18-fach optisches Zoom mit Autofokus
- Alle Funktionen über RS232 steuerbar



Triggerbare Analogkameras

Für Anwendungen mit hoher Taktrate bzw. schnellem Materialfluss werden Kameras benötigt, die genau dann ein Bild aufnehmen, wenn das Objekt in Position ist. Mit einem Vollbild-Verschluss wird das ganze Bild auf einmal aufgenommen und übertragen, die unerwünschten Effekte wie bei interlaced Kameras entfallen.

- Asynchroner Reset mit Vollbild- oder Halbbild-Verschluss
- Auflösungen bis 1 Megapixel
- CCD-Sensoren in verschiedenen Größen
- Auch mit RS232-Kamera-steuerung möglich
- Bis zu 120 Bilder/s
- Progressive Scan



Kompakte, hochempfindliche Analogkameras

Neuen Schwung auf dem Markt der interlaced Kameras bringt diese Kameraserie aus den USA. Das umfassende Programm lässt im Bereich der CCTV-Kameras (fast) keine Wünsche offen. Sie sind extrem kompakt, typische Abmessungen sind 40 x 40 x 47 mm³.

Dass dies nicht zu Lasten der Qualität geht, beweisen die hochsensitiven Kameras der K-Reihe. Insbesondere bei schwacher Beleuchtung – ab 0,15 Milli-Lux – setzen sie eine Szene ins Bild. Eine kleine Auswahl ist nachfolgend aufgelistet.



LCL-903K

- Kompakte schwarz-weiß-Kamera
- Sehr lichtempfindlich (0,0003 Lux)
- Zusätzlich Verschlusszeiten manuell einstellbar
- 1/3" Sensor
- Auflösung 795 x 596 Pixel



LCL-211H

- Kompakte Farbkamera mit DSP
- Zusätzlich Verschlusszeiten manuell einstellbar
- Zusätzlich Y/C-Ausgang (S-Video) für höhere Übertragungsqualität
- 1/3" Sensor
- Auflösung 811 x 508 Pixel



LCL-902K

- Mit 1/2"-CCD-Chip ideal für Mikroskope
- Kompakte schwarz-weiß-Kamera
- Sehr lichtempfindlich (0,00015 lux)
- Zusätzlich Verschlusszeiten manuell einstellbar
- Auflösung 795 x 596 Pixel

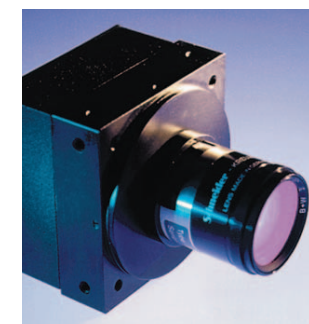


LCL-217HS

- Superkompakte Farbkamera
- Zusätzlich Verschlusszeiten manuell einstellbar
- Lichtempfindlich (0,2 Lux)
- 1/3"-Sensor
- Auflösung 811 x 508 Pixel

Weitere Analog-Kameras auf Anfrage.

Digalkameras



Wem die Standardauflösung nicht ausreicht, für den gibt es Kameras mit mehreren Millionen Pixeln. Die höhere

Auflösung ist in der Regel mit der Digitalisierung der Bilddaten in der Kamera verknüpft, sodass die meisten „Megapixel“-Kameras mit digitalem Ausgang arbeiten. Zunehmend werden auch bei normaler Auflösung Digalkameras verwendet.

- Auflösung bis 4 Megapixel
- Farb- und s/w-Varianten
- Asynchroner Reset

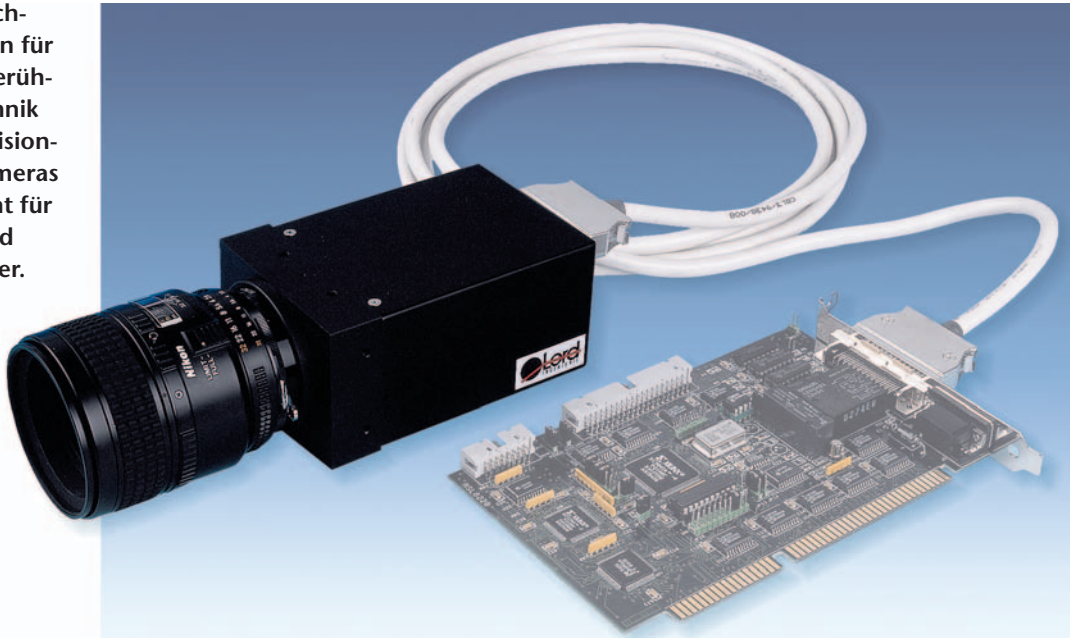
- Bis zu 66 dB Signal-Rausch-Abstand
- Bis zu 12 Bit je Pixel
- RS644, Camera Link oder IEEE 1394 Firewire

Auch Spezialitäten wie gekühlte, hochauflösende low-noise Kameras mit einstellbaren Belichtungszeiten von 1/10.000 bis zu 1000 Sekunden sind kein Fremdwort für uns.



Zeilenkameras

Ausgestattet mit hochsensitiven CCD-Zeilen für den Einsatz in der berührungslosen Messtechnik und dem Machine-Vision-Markt sind Zeilenkameras das ideale Instrument für bewegte Objekte und hochauflösende Bilder.



Für kontinuierliche Bildaufnahmen ohne Unterbrechung und für extrem hochauflösende Bilder jenseits der Auflösung von Matrixkameras sind unsere Zeilenkameras geeignet. Gerade in der Halbleiterindustrie mit ihren feinen Strukturen sind oft Bilder mit Auflösungen über 5000 x 5000 Pixel der Schlüssel zur Qualitätssicherung.

Auch bei Herstellungsprozessen am Band, sei es eine Druckbahn oder ein Glasstrang, spielen die Geräte der Firma LORD Ingénierie aus Frankreich ihre Qualitäten aus. Mit bis zu 7500 Pixel Zeilenlänge lassen sich extrem hoch aufgelöste Bilder direkt im laufenden Prozess aufnehmen und die Produkte kontrollieren. Für schnell laufende Bänder sind die kürzeren Zeilenlängen geeignet, denn sie verbinden hohe Zeilenwiederholfrequenz mit exzellenter Lichtempfindlichkeit.

- Highlights der Zeilenkamerareihe:**
- S/W Zeilen mit 512 bis 7500 Bildpunkte
 - Grauwertauflösung 8 Bit oder 16 Bit
 - RGB Farbzeile, 3 x 2048 Bildpunkte
 - Zeilenfrequenz 1 bis 37 kHz
 - Hohe Lichtempfindlichkeit

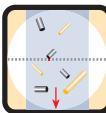
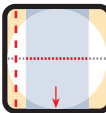
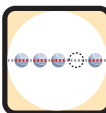
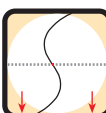
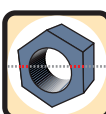
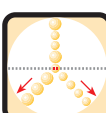
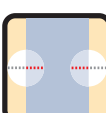
Intelligente Zeilenkamera CIL 2048



Die intelligente Zeilenkamera CIL 2048 von Lord ist ein Stand-Alone-System, welches neben der Datenaufnahme auch die Auswertung in Echtzeit übernimmt. Eine interaktive Software sorgt für eine einfache Anpassung an spezielle Applikationen. Einfach Monitor und Maus direkt an die Kamera anschließen und schon stehen alle Möglichkeiten offen. Das Erkennen von Fehlern auf verschiedenen Materialien, berührungslose Dimensionsmessungen, Positionsmessungen oder

Barcode-Lesen sind dabei nur einige Beispiele für die vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten dieser Kamera. Die Kamera arbeitet mit einer CCD-Zeile von 2048 Pixel und einer Pixelfrequenz von 5 MHz. Je nach Anforderung wird dadurch eine Zeilenfrequenz von bis zu 1,7 kHz erreicht, d. h. die Daten werden aufgenommen und ausgewertet. Zur Ausgabe der Ergebnisse stehen viele Bussysteme, wie CAN, RS232, RS485 und Analog zur Verfügung.

Applikationen

-  **Web-Inspection** (Metall, Papier, Glas, Holz, Gewebe ...), Detektion von Löchern, Flecken, Rissen, Lücken, Kratzern, Verschmutzungen ...
-  **Breitenmessung**
-  **Zählen**
Kontrolle auf Vorhandensein
-  **Positionskontrolle**
-  **Spurverfolgung**
-  **Größenbestimmung**
Hochauflösend, berührungslos (Länge, Breite, Höhe, Durchmesser ...)
-  **Teile-Sortierung**
durch Oberflächenanalyse
-  **Bestimmung der lichten Weite**
-  **Identifizierung einfacher Codes**

Technische Daten

Kamera	
Auflösung	2048 Pixel
Pixelgröße	14 µm x 14 µm
Größe der Zeile	28,7 mm x 14 µm
Pixelfrequenz	5 MHz
Mikroprozessor	Motorola 68331, 21 MHz
Arbeitsspeicher	256 KB RAM 512 KB Flash EEPROM
Spannungsversorgung	24 V, 300 mA
Objektivanschluss	Nikon

Interface	
RS232	115 kBaud
RS485	1 MBaud
Analog	0 – 20 mA
CAN-Bus	CAN

Konfigurationsmodul	
Auflösung	800 x 600 Pixel, 256 Graustufen
Spannungsversorgung	110 – 230 V _{AC}



Objektive

CCTV-Objektive

Ein bewährtes Programm – optimal abgestimmt auf die Belange der Bildverarbeitung:

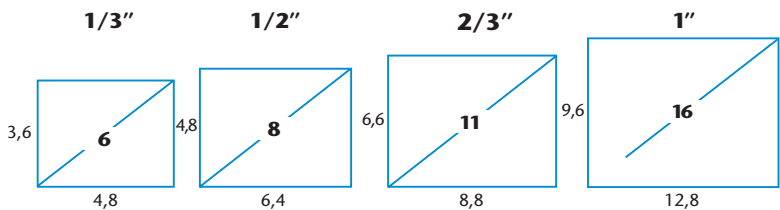
- C- und CS-Mount Objektive mit festen und variablen Brennweiten in kompakter Bauform
- Standardbrennweiten von 4,8 mm bis 75 mm
- Verfügbar für alle Sensorgrößen von 1/3" bis 1"

- Makro-Objektive mit variabler Einstellung oder festem Abbildungsmaßstab
- Korrigiert für einen weiten Wellenlängenbereich
- Meist mit Feststellschrauben für Fokus- und Blendeneinstellung

Wir liefern Objektive der führenden Objektivhersteller.



CCD-Sensorgrößen



UV-Objektive



Die hochwertigen 3-linsigen UV-Objektive sind mit einer Transmission von über 80 % in einem breiten Spektralbereich von ca. 200 nm bis 2,2 µm einsetzbar.

Die Objektive sind aus Quarz und auf allen Oberflächen mit MgF₂ antireflexbeschichtet. Sie besitzen eine einstellbare Blende und ein C-Mount-Gewinde.

Da sie chromatisch nicht korrigiert sind, sollten sie idealerweise für Abbildungen in engeren Spektralbereichen eingesetzt werden.

Modell	LQ25F2.8 I	LQ78F3.8 I
Brennweite	25 mm ± 5 % bei 266 nm	77,6 mm ± 5 % bei 266 nm
Objektiv-Typ	3-linsiges Quarz-Objektiv mit MgF ₂ -Beschichtung	
Einstellbare Blende	f/2,8 – 16	f/3,8 – 22
Spektraler Einsatzbereich (Transmission > 80 %)	200 nm – 2,2 µm	
Objektivgewinde	C-Mount	C-, T-,Nikon-Mount
Filtergewinde	–	49 mm
Gesichtsfeld bei 1"-Sensor (9,6 x 12,8 mm)	29,7 °	9,8 °
Fokusbereich bei 266 nm	20 cm – ∞	28 cm – ∞
Abbildungsdurchmesser	16 mm	
Abmessungen (Länge x Ø)	29 x 30 mm	139 x 56 mm

Telezentrische Messobjektive

Telezentrische Objektive nutzen das in der Messtechnik (Profilprojektor) bewährte Prinzip der telezentrischen Abbildung und wurden speziell für den Einsatz in der Qualitätskontrolle und in der Bildverarbeitung entwickelt.

Im Unterschied zum perspektivischen Strahlengang bei Standard CCTV-Objektiven passieren bei telezentrischen Objektiven alle Lichtstrahlen das Objektfeld parallel zur optischen Achse. Einen solchen Strahlengang nennt man „telezentrisch“. Bedingt durch diesen Strahlengang muss die Frontlinse telezentrischer Objektive mindestens Objektgröße haben.

Telezentrische Objektive sind meist für eine feste Vergrößerung ausgelegt und für die gängigen Sensorabmessungen marktüblicher CCD-Kameras (Zeilen- oder Matrixkameras) verfügbar. Neben der geometrietreuen Abbildung und der ausgezeichneten Bildgüte haben die telezentrischen Messobjektive weitere entscheidende Vorteile: Der kompakte Aufbau bei komfortablem Arbeitsabstand garantiert eine hohe Reproduzierbarkeit der Messergebnisse auch unter rauen Industriebedingungen.



Einsatzgebiete telezentrischer Objektive

- Höhenunabhängige Konturvermessung
- Vermessung von Merkmalen, die auf unterschiedlichen Ebenen liegen
- Optische Koordinaten-Messmaschinen
- Sonstige hochpräzise Messaufgaben
- Einhaltung eines exakten Abbildungsmaßstabes bei variablem Arbeitsabstand

Technische Merkmale telezentrischer Objektive

- Bereich mit konstantem Tiefenabbildungsverhältnis (der sog. Telezentriebereich) ist abhängig von Blendeneinstellung und der zulässigen maximalen Unschärfe. Typischer Telezentriebereich: ± 1/ Vergrößerung in mm
- Die Winkelabweichung der Hauptstrahlen zur optischen Achse ist kleiner als 1 mrad
- Alle Objektive verfügen wahlweise über einen C-Mount-Anschluss (Matrix-Kameras) oder ein M42-Gewinde
- Alle Objektive sind mit einer variablen Blende ausgestattet



Weitere Details auf Anfrage. Nennen Sie uns Ihre Randbedingungen, wir beraten Sie kompetent.

Typische Daten sind:

	1/3" CCD-Sensor	1/2" CCD-Sensor	2/3" CCD-Sensor
Objektfeld	0,30 x 0,40 – 110 x 80 mm	0,40 x 0,60 – 95 x 125 mm	0,70 x 0,90 – 90 x 120 mm
Arbeitsabstand	50 – 300 mm	50 – 300 mm	50 – 300 mm

Systemobjektive



Als Alternative zum Mikroskop decken die vielseitig einsetzbaren Systemobjektive den Bereich zwischen Makro- und Mikroskopie ab. Es handelt sich dabei um ausgesprochen flexible Systeme mit einem enorm großen Vergrößerungsbereich.

Im Zentrum der beiden Zoombaureihen stehen dabei Module mit zwei Zoombereichen (6,5-fach oder 12-fach) welche durch eine Vielzahl von Adaptern und Vorsatzoptiken an verschiedene Arbeitsabstände und Objektfelder angepasst werden können. Für die notwendige Flexibilität sorgt der einstellbare Zoomfaktor.

Ein weiteres System ohne Zoomoptik für Vergrößerungen 5-fach bis 50-fach rundet die Produktpalette ab.

Hohe optische Präzision und robuster Aufbau ermöglichen den problemlosen Einsatz im industriellen Umfeld.

Ausführungsvarianten und Optionen

- Rastbares, reproduzierbar (Wiederholgenauigkeit 0,5 %) einstellbares Zoom
- Mit motorisiertem Zoom und Fokus lieferbar
- Telezentrische Ausführung
- Mit integriertem Anschluss für koaxiale Beleuchtung mit flexiblen Lichtleitern
- Alle Optiken mit spezieller Vergütung für den nahen Infrarotbereich 900 nm – 1700 nm verfügbar

Typische Daten sind:

	Zoom 6,5-fach	Zoom 12-fach	Festoptik
Bildfeld	0,02 – 126 mm	0,01 – 83 mm	0,3 – 30 mm
Arbeitsabstand	36 – 356 mm	37 – 334 mm	36 – 356 mm

Kabel und Übertragungssysteme

Für große Entfernungen zwischen Kamera und Auswertesystem benutzen Sie am besten die optische Übertragung des Videosignals mit einem Lichtwellenleiter; damit werden digitale Videosignale auch über große Entfernungen störicher übertragen.



Die **Opticlink™** Produktfamilie bietet die Lösung für alle Anwendungen, in denen die üblichen Kabelstrecken digitaler Kameras gemäß LVDS-, Camera Link- und IEEE 1394 Firewire-Standard nicht ausreichen.

Das System besteht aus einer Glasfaserstrecke sowie zwei Modulen, welche das digitale Videosignal in optische Signale umsetzen, über die Glasfaserstrecke übertragen

und wieder in ein digitales Videosignal wandeln.

Die **Opticlink™** Module lassen sich herstellerunabhängig für Zeilen- oder Matrixkameras bzw. Framegrabber einsetzen, zusätzliche Steuersignale zur Kamerasteuerung können bidirektional über die Glasfaserstrecke übertragen werden.

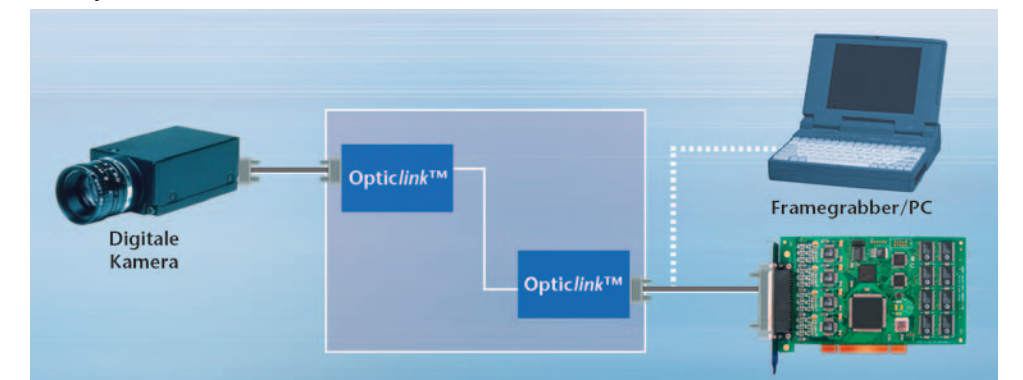
Mit dieser Technologie können je nach verwendeter Faser (Multimode- oder Singlemodelfaser) Entfernungen bis zu 10.000 m überbrückt werden.

Damit gehören unzureichende Kabellängen von 4,5 m oder 10 m oder der Einsatz von Zwischenverstärkern der Vergangenheit an.

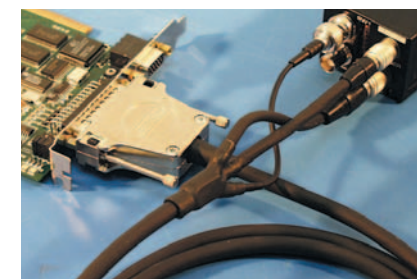
Aber auch bei ungünstigen äußeren Bedingungen wie z. B. in elektromagnetisch verseuchter Umgebung liefern die **Opticlink™** Module Videosignale in ausgezeichneter Qualität.

Aber auch bei ungünstigen äußeren Bedingungen wie z. B. in elektromagnetisch verseuchter Umgebung liefern die **Opticlink™** Module Videosignale in ausgezeichneter Qualität.

Prinzipschaltbild



Ein leidiges Thema ist auch die direkte Verkabelung von Kamera und Framegrabber. Wir erstellen Ihnen maßgeschneiderte Lösungen, die das Zusammenwirken der Komponenten sicherstellen und den Kabelwust reduzieren.



Für die Übertragung herkömmlicher analoger Videosignale (BAS- oder FBAS-Signale) stehen dem **Opticlink™** vergleichbare Systeme mit Glasfaserstrecken zur Verfügung.

NIR-Kameras



Wer im Spektralbereich jenseits von 1100 nm mit einer Kamera arbeiten möchte, muss sich nach Alternativen zu Si-CCD-Kameras umsehen. Für diesen NIR-Spektralbereich bieten wir verschiedene Kamera-Alternativen an: Si-Kameras, deren CCD-Chip phosphorbeschichtet ist und die speziell um 1550 nm eingesetzt werden können, Bildverstärkerkameras für den Bereich 1310 – 1460 nm, Vidicon-Kameras, die bereits im sichtbaren Bereich und dann bis zu 2,2 µm eingesetzt werden können und InGaAs-Focal-Plane-Arraykameras, die einen Spektralbereich von 0,9 bis 1,7 µm abdecken und die auf den nächsten Seiten ausführlich beschrieben sind.

Bei der Auswahl einer geeigneten Kamera ist neben dem spektralen Einsatzbereich auch die Empfindlichkeit zu berücksichtigen.

Hier ist das Sensormaterial InGaAs allen anderen bei weitem überlegen. Elementgröße, Anzahl der Elemente und die damit verbundene räumliche Auflösung sind weitere Auswahlkriterien. Falls quantitative Auswertungen geplant sind, weisen wir darauf hin, dass hier Focal-Plane-Arraykameras einer Röhrenkamera deutlich überlegen sind. Diese haben nämlich ein lineares Verhalten, einen größeren Dynamikbereich und eine gleichförmigere Empfindlichkeit über die gesamte aktive Fläche, sie unterliegen kaum Alterungseffekten und sind deutlich unempfindlicher bei Überlastungen. Außerdem gibt es bei diesen Kameras keine Nachzieheffekte wie bei Röhrenkameras, was allerdings nur bei bewegten Bildern von Belang ist.

Ausführliche Informationen erhalten Sie bei unseren Spezialisten für NIR- und IR-Kameras:
Tel. 072 43/604-154
E-mail osm@polytec.de

Modell SP-980

Für Anwendungen unterhalb von 980 nm ist diese preisgünstige Kamera aufgrund ihrer hohen Auflösung und ihres geringen Rauschens eine gute Wahl.

Modell COHU-4812

Dies ist eine Si-CCD-Kamera, die bis 1310 nm einsetzbar ist und zwar ohne störende Geisterbilder und ohne den im Bereich oberhalb von 1 µm ansonsten weit verbreiteten Blooming-Effekt. Eine hohe Auslösung und ein exzellentes Signal-Rausch-Verhältnis sind weitere Merkmale.

Modell SP-1550M

Dies ist eine sehr preiswerte Kamera, die optimal für den Telekommunikationsbereich um 1550 nm eingesetzt werden kann. Es handelt sich um eine Si-Kamera, deren CCD-Chip phosphorbeschichtet ist. Auftretende Nichtlinearitäten im unteren Empfindlichkeitsbereich werden von unseren Strahlprofilanalysesystemen (LBA-PC-Serie) kompensiert.

Modell SP-1550IR

Diese Bildverstärkerkamera empfehlen wir speziell für den Bereich von 1310 – 1460 nm zur Strahlbeobachtung.

Modell EP-7290

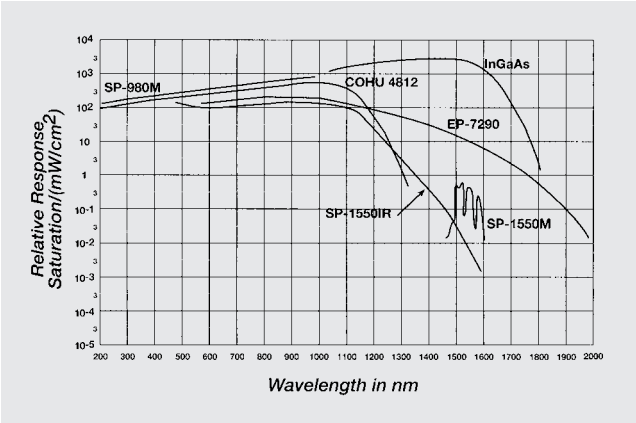
(siehe Seite 25)

Diese seit vielen Jahren bestens bewährte Vidicon-Kamera deckt einen riesigen Spektralbereich von 400 – 1900 nm bzw. – 2200 nm ab.

InGaAs-Kameras von Sensors Unlimited

(siehe Seite 26)

Ihr spektraler Einsatzbereich umfasst 800 – 1700 nm. Sie zeichnen sich aus durch eine unübertroffene Empfindlichkeit, ein ausgezeichnetes Signal-Rausch-Verhältnis und im Gegensatz zu Kameras anderer Hersteller durch eine hervorragende Linearität auch bei kleineren Signalen, was bei quantitativen Analysen von grundlegender Bedeutung ist.



Die Grafik gibt anhand einiger Beispiele einen Überblick über mögliche Kameravarianten.

NIR-Videokameras



- Spektralbereiche: 0,4 – 1,9 µm und 0,4 – 2,2 µm
- Horizontale Auflösung: bis zu 700 Zeilen
- Dynamikbereich: 100:1 bzw. 50:1
- Integrierter Doppelfilterhalter
- C-Mount-Gewinde
- Automatische bzw. manuelle Gain-Einstellung
- CCIR-Videoausgang
- Option: Sucher plus Akku- und Netzbetrieb

Anwendungsbereiche

- Strahlprofilmessung, speziell von NIR-Diodenlasern bei 1,3 µm bzw. 1,55 µm
- Beobachtung und Justage von NIR-Lichtquellen und NIR-Lasern
- Wafer- und Halbleiterinspektion

Spezifikationen

Modell	7290A-E	7290A-06E	7290AX-E 7290AX-06E
Spektraler Empfindlichkeitsbereich	400 – 1900 nm	400 – 2200 nm	Versionen mit zusätzlichem Sucher, Akku (NiMH-) oder Netzbetrieb, einstellbare Handschlaufe
Horizontale Auflösung	700 Zeilen	650 Zeilen	
Dynamikbereich	100:1	50:1	
Größe der empfindlichen Fläche	9,5 x 12,7 mm²		
Zerstörschwelle	1 mW/cm²; 10 mJ (gepulst)		
Nachzieheffekt	45 – 60 % des Ausgangssignals nach 50 ms		
Videonorm	CCIR bzw. RS170		
Automatische Gain-Einstellung	vorhanden		
Manuelle Gain-Einstellung	3 Positionen		
Synchronisationsmöglichkeit	über Genlock-Eingang		
Schattenkorrektur (horizontal-vertikal, linear, parabolisch)	intern		
Doppelfilterhalter (integriert)	für 25 mm Filter		
Objektivgewinde	C-Mount		
Stativgewinde	1/4" – 20 UNC-2B		
Abmessungen (L x B x H) (ohne Objektiv und Zubehör)	223 x 101 x 70 mm³		
Gewicht	1,13 kg		
Leistungsaufnahme	6 W/500 mA		
Betriebsspannung	12 – 15 VDC		
Betriebstemperatur	– 20°C bis + 50°C		
Lagertemperatur	– 54°C bis + 70°C		

Zubehör

- Langpassfilter
- Kurzpassfilter
- Bandpassfilter
- Neutralsichtfilter
- Objektive (alle mit einstellbarer Blende):
 - 8 mm, f/1,3
 - 16 mm, f/1,6
 - 25 mm, f/1,4
 - 25 mm, f/0,95
- 50 mm, f/1,8
- 50 mm, f/1,3
- 75 mm, f/1,3
- 135 mm, f/2,8
- 6x Zoomobjektiv, 12,5 – 75 mm, f/1,2
- 4,5 x Zoomobjektiv, 70 – 300 mm, f/4,5 – f/22
- Vorsatzlinsen für 25 mm-Objektiv
- Zwischenringe



InGaAs-Focal-Plane-Array-Kameras mit hoher Linearität

Der klassische spektrale Einsatzbereich von InGaAs-Focal-Plane-Array-Kameras liegt zwischen 900 und 1700 nm. Der Spektralbereich von Zeilenkameras, die wir ebenfalls anbieten, kann sogar bis zu 2200 nm reichen. Mehrere Kameravarianten stehen zur Auswahl:

- 900 – 1700 nm
- Höchste Empfindlichkeit
- Optimale Linearität
- Exzellentes Signal-Rausch-Verhältnis
- Direkter Monitoranschluss
- 12 bit-Digitalausgang über RS422
- Einstellbare Belichtungszeiten
- cw- und Trigger-Modus

Anwendungen

- Inspektion faser-optischer Komponenten sowie optischer Schalter
- Strahlprofilanalyse von NIR-Lasern
- Halbleiterinspektion

- **Hochauflösende Kamera Modell SU640-1.7RT** mit 640 x 480 Elementen und 27 µm Elementabstand

- **Mini-Kamera Modell SU320M-1.7RT** mit 320 x 240 Elementen bei einem Elementabstand von 40 µm, sehr kompaktes Gehäuse mit 9,5 x 6 x 5 cm sowie Versorgung über 3 – 5 V_{DC} bzw. 240 V_{AC}

- **Snapshot-Kamera SU320MS-1.7RT** mit 320 x 240 Elementen bei einem Elementabstand von 25 µm, ideal für gepulste oder bewegte Objekte

- **Höchstempfindliche Kamera SU320MX-1.7RT** überall zu empfehlen, wo höchste Empfindlichkeit gefordert ist

- **Micro-Kamera SU320US-1.7RT** Snapshot-Kamera mit 320 x 256 Elementen bei einem Elementabstand von 25 µm, mit den erstaunlichen Abmessungen von lediglich 5,9 cm x 2,8 cm x 1,7 cm (L x B x H)

- **Der Klassiker SU128-1.7RT** mit 128 x 128 Elementen und 60 µm Elementabstand

Alle Kameras besitzen einen Digitalausgang und bis auf die hochauflösende Version auch einen CCIR-Videoausgang. Bei Nutzung des Videoausganges und, falls gewünscht, auch beim Digitalausgang kann die integrierte Auswerteelektronik bereits Pixel für Pixel eine Bildkorrektur bezüglich Verstärkung und Offset durchführen, was direkt zu einer optimalen Darstellung führt. Digitale Framegrabberkarten für das RS422 werden ergänzend angeboten und gehören bei der hochauflösenden Version bereits zum Lieferumfang.

Allgemeine Kamera-Spezifikationen

Spektralbereich	0,9 – 1,7 µm
Quantenwirkungsgrad	> 70 % (1 – 1,6 µm)
Optischer Füllfaktor	> 99,9 %
Gleichförmigkeit ^{a)}	> 99 %
Digitalisierung	12 Bit

^{a)} Prozentsatz der Pixel mit einer Abweichung < ± 30 % vom mittleren Empfindlichkeitswert

Spezielle Spezifikationen

Modell	SU640	SU320M	SU320MS	SU320MX	SU320US	SU128
Matrix	640 x 480	320 x 240	320 x 256	320 x 240	320 x 256	128 x 128
Auflösung (µm)	27	40	25	40	25	60
D*, Mittelwert bei 1,55 µm (cmHz ^{1/2} /W)	6 x 10 ¹²	2 x 10 ¹²	3 x 10 ¹²	4 x 10 ¹³	5 x 10 ¹²	1 x 10 ¹²
NEI (Photonen/cm ² · s)	4 x 10 ⁹	5 x 10 ⁹	5 x 10 ⁹	3 x 10 ⁸	4 x 10 ⁹	1 x 10 ¹⁰
Ausleserauschen (e ⁻)	< 350	< 1000	< 400	< 50	< 300 ⁽¹⁾	< 2000
Sättigungsladung (e ⁻)	> 6,5 x 10 ⁵	> 2 x 10 ⁶	> 8 x 10 ⁵	> 5 x 10 ⁴	> 3 x 10 ⁶ ⁽²⁾	> 4 x 10 ⁶
Echter Dynamikbereich	> 2000:1	> 2000:1	> 2000:1	> 400:1	> 2000:1	> 2000:1
Objektiv-Gewinde	„U“ und „C“	„C“	„C“	„C“	„Mikrolinse“	„U“ und „C“
Abmessungen (L x B x H) (cm)	15,8 x 10,3 x 10,3	9,5 x 6 x 5	9,5 x 6 x 5	9,5 x 6 x 5	5,9 x 2,8 x 1,7	15,8 x 10,3 x 10,3
Gewicht (ohne Objektiv) (g)	1100	< 300	< 300	< 300	< 70	1100
Stromversorgung	230 VAC	230 VAC, 3 – 5 VDC	230 VAC, 3 – 5 VDC	230 VAC, 3 – 5 VDC	230 VAC, 3 – 5 VDC	230 VAC

⁽¹⁾ höchste Verstärkung ⁽²⁾ kleinste Verstärkung

Thermographiekameras

Leistungsfähige, tragbare IR-Kamerasysteme



Mit einem 320 x 240 elementigen Mikrobolometer-Array liefern diese Kameras klare, hochauflösende Bilder mit einer hervorragenden Temperaturauflösung von 0,08 °C. Die Zuverlässigkeit dieser Kameras sowie ihr geringes Gewicht sind herausragende Merkmale. Die einfache Bedienbarkeit und die automatische Fokuseinstellung kommt dem Nutzer ebenfalls entgegen. Über 500 Bilder können auf einer 128 MB PCMCIA-Karte

abgespeichert und zusätzlich mit einem aufgesprochenen Kurzkommentar versehen werden. Die Auslesung erfolgt über einen PC-Kartenadapter oder optional über ein RS232C-Interface, das auch die Ansteuerung der Kamera über einen PC ermöglicht.

Zahlreiche integrierte Analysemöglichkeiten, wie Multispotmessung, Temperaturprofildarstellung, Flächenanalyse, Darstellung von Isothermen, Abspeicherung

der aufgetretenen maximalen bzw. minimalen Temperaturwerte, Temperatur-Grenzwerteingabe mit entsprechender Alarmauslösung, die gleichzeitige Darstellung von 4 Bildern und zugehöriger Analyse etc. dokumentieren die hohe Leistungsfähigkeit dieser neuen Kamerageneration. Eine optional erhältliche USB-Schnittstelle ermöglicht die Bildübertragung in Real-Time und über ein auf die Kamera aufsteckbares 3,5"

Anwendungen

- **Vorbeugende Wartung**
Inspektion industrieller Maschinenparks, elektrischer und mechanischer Einrichtungen, Kontrolle von Hochöfen und Kraftwerken sowie Messung des Energieverlustes von Gebäuden
- **Industrielle Anwendungen**
Prozesskontrolle, berührungslose Temperaturmessung, zerstörungsfreie Materialprüfung, Produktions- und Qualitätskontrolle

Farb-LCD-Display können die Bilder und deren Analyse vergrößert betrachtet werden. Optional erhältliche Wechselobjektive runden das Programm ab.

Spezifikationen

Modell	POL-IR680
Detektorart	Mikrobolometer
Spektralbereich	8 – 14 µm
Elementanzahl	320 x 240
Messbereich	–10 °C bis +600 °C, optional bis 2000 °C
Thermische Empfindlichkeit	0,08 °C bei 30 °C
Objektiv	50 mm mit motorischer Fokuseinstellung
Gesichtsfeld	24 ° x 18 °
Winkelauflösung	1,3 mrad
Bild-Darstellung	256 Stufen, s/w und Falschfarben, Real-Time und eingefroren, Mehrfachbildanalyse
Bild-Abspeicherung	500 Bilder auf 128 MB Flashkarte (Bild und Ton)
Videoausgang	PAL
Akku	Standard Lithium-Akku von Sony
Interface	USB (optional) RS232C (optional)

Ausführliche Informationen erhalten Sie bei unseren Spezialisten für Thermographiekameras:

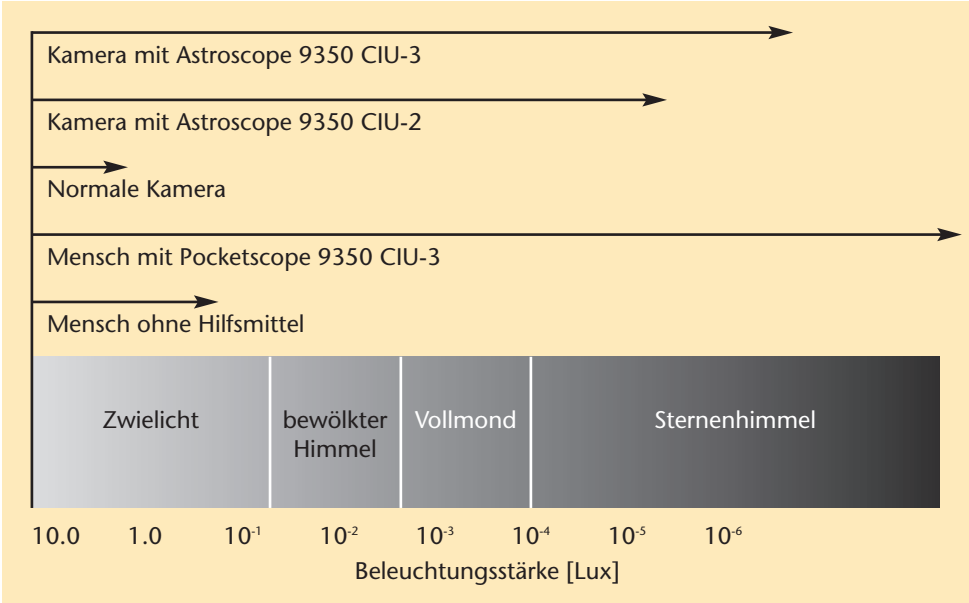
Tel. 0 72 43/604-154
E-mail osm@polytec.de

Nachtsichtmodule

- Zentrale Bildverstärker-einheit, montiert zwischen Objektiv und Kamera-gehäuse
- Verwendbar mit Video- und Spiegelreflex-Kameras
- Spezielle Optik- und Kameraadapter für die verschiedenen Kamera-systeme

- Anwendungsbereiche**
- Überwachungsaufgaben
 - Fotografieren und Videofilmen bei Nacht
 - Navigationshilfe bei Luft- und Seefahrt
 - Wildbeobachtung bei Nacht

- Die 3 AstroScope 9350-Komponenten:**
- Kamera/Objektiv-Adapter
 - Zentrale Bildverstärker-einheit



NIR-Sichtgeräte

Ideal zur Beobachtung und Justage von NIR-Diodenlasern



- Anwendungsbereiche**
- Beobachtung von NIR-Quellen, z. B.: Diodenlaser, IR-LEDs und Nd: YAG-Laser
 - Justage von Lasern und Optiken in NIR-Systemen
 - Test von NIR-Sicherheitssystemen

- Scharfe Abbildung über das gesamte Gesichtsfeld durch integrierte Faseroptik
 - Helles, kontrastreiches Bild
 - Einsatzbereich bis zu 1550 nm
 - C-Mount-Objektivgewinde für eine freie Objektivwahl
 - Stabile, stoßgeschützte Ausführung
 - CCD-Kameraanschluss optional
 - Zubehör: Objektive, verschiedene Filter
- Dieses optimal in der Hand liegende NIR-Sichtgerät zeichnet sich besonders durch seine optischen Qualitäten aus: Es liefert ein hochauflösendes (> 80 LP/mm!), helles und äußerst kontrastreiches Bild,

was eine sehr exzellente Detailauflösung mit sich bringt. An das NIR-Sichtgerät kann okularseitig eine Si-CCD-Kamera angeschlossen werden, sodass man mit dieser Kombination bereits eine NIR-Kamera besitzt.

Modell	7215C bzw. 7215C-P
Spektrale Empfindlichkeit	400 – 1550 nm
Auflösung (Bildmitte)	> 80 Lp/mm
Sensor	S1 mit 17 mm Durchmesser
Objektabstand	7,5 cm bis ∞ (mit Standardobjektiv) 5 – 7,5 cm mit CLS-Vorsatz 2,5 – 5 cm mit XT-Zwischenringen
Gesichtsfeld	40° (mit Standardobjektiv)
Anschlüsse	C-Mount-Objektivgewinde, 1/4" – 20 TPI Stativgewinde
Betriebsspannung	9 V-Block (Standard-Alkali), optional: 230 VAC-Netzteil
Batterielebensdauer	typ. 100 h
Abmessungen	80 x 80 x 60 mm ³ (ohne Objektiv und Handgriff)
Gewicht	570 g
Optionen „P“	Selektierte Ausführung für einen Einsatzbereich bis 1550 nm, bessere Röhre, auch zur Detektion von min. 0,6 mW/cm ² bei 1,3 µm und 10 mW/cm ² bei 1,5 µm in 1 m Abstand

Ausführliche Informationen erhalten Sie bei unseren NIR-Spezialisten:
Tel. 0 72 43/604-154
E-mail osm@polytec.de

NIR-Sensorkarten

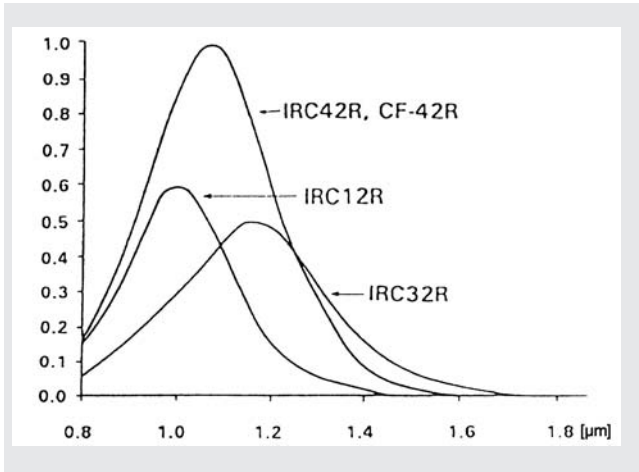
für 0,7 – 1,7 µm

- Ideal für NIR-Diodenlaser bei 850, 980, 1300 und 1550 nm
- Aktive Fläche: 50 x 50 mm²

Die Sensorkarten wandeln nach ca. 1-minütiger Aktivierung durch Tageslicht die unsichtbare NIR-Strahlung in sichtbares, rotes Licht um.

Anwendungsbereiche

- NIR-Strahl suchen, lokalisieren und sichtbar machen
- NIR-Strahljustage
- Strahldurchmesserabschätzung
- Modenstrukturerkennung



Modell	Spektralbereich (µm)	Erforderliche Bestrahlungsstärke		Auflösung (lp/mm)	Ideal für Quellen
		bei dunkler Umgebung	bei heller Umgebung		
IRC12R	0,7 – 1,4	12 µW/cm²	500 µW/cm²	3	0,7 – 0,8 µm
IRC42R	0,7 – 1,6	3 µW/cm²	200 µW/cm²	3	0,8 – 1,3 µm
IRC32R	0,8 – 1,7	6 µW/cm²	800 µW/cm²	3	1,55 µm

IR-Wandlerschirme für 1064 nm

Diese IR-Wandlerschirme wurden zur Sichtbarmachung von Nd: YAG-Laserstrahlen entwickelt. IR-Wandlerschirme konvertieren den IR-Strahl von 1064 nm über einen Upconversion-Prozess ins Grüne.

Sie benötigen keine „Aufladung“ und können deswegen ohne Unterbrechung eingesetzt werden. Es handelt sich hier um weiterentwickelte IR-Screens, die besonders für hohe cw-Leistungen geeignet sind.

Spezifikationen

IR-Wandlerschirme für 1064 nm	
Zerstörwelle	5000 W/cm²
Ansprechempfindlichkeit	1 W im cw-Bereich
Emission	grün
Aktive Fläche	50 x 40 mm
Abmessungen	50 x 60 mm (Standard) Dicke 3 mm

Framegrabber

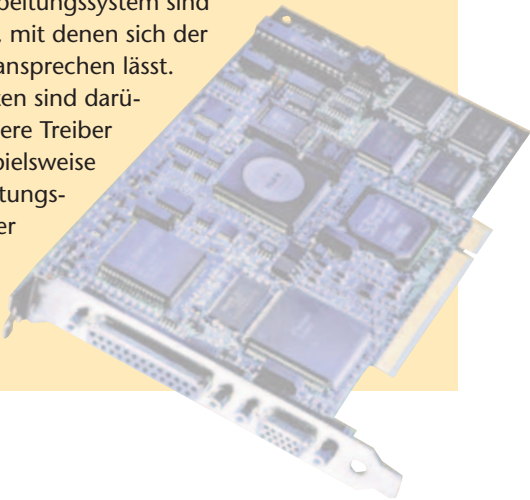
In der Bildverarbeitung ist der Framegrabber die entscheidende Schnittstelle zwischen Kamera und Bildverarbeitungssystem, meist ist dies ein PC.

Abhängig vom Betriebssystem und der Rechnerbauform (Standard-PCI, Compact PCI oder PC 104) sind Framegrabber mit abgestuftem Leistungsumfang auch für verschiedene Kamerateypen verfügbar.

Die Produktpalette reicht von preisgünstigen Einstiegermodellen bis Hochleistungsboards mit integriertem Speicher und Signalprozessor.

Die eingesetzten Kameras wiederum reichen von Schwarz/Weiß bis Farbe, mit analogen Videosignalen (BAS, FBAS) als auch digitale Kameras nach LVDS, Camera Link und IEEE1394 Firewire Standard.

Bei allen Boards sind die passenden Windows-Treiber und Demoprogramme enthalten. Für das Einbinden in ein Bildverarbeitungssystem sind SDKs erhältlich, mit denen sich der Framegrabber ansprechen lässt. Zu einigen Karten sind darüber hinaus weitere Treiber erhältlich, beispielsweise für Bildverarbeitungssoftware anderer Hersteller oder Betriebssysteme.

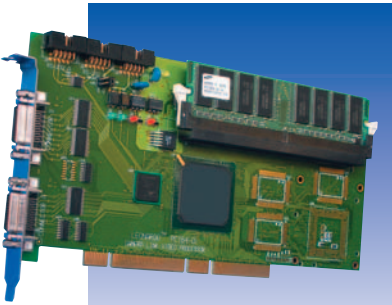


Colory – das Einstiegermodell



- Preisgünstiges Einstiegermodell
- Zum Anschluss von analogen Farbkameras nach PAL, NTSC und SECAM Standard, max. 720 x 576 Pixel
- 5 Video-Eingänge über Multiplexer (FBAS oder S-Video (Y/C))
- 2 digitale Eingänge, 2 digitale Ausgänge, optisch entkoppelt
- Als PCI und PC/104plus Baugruppe lieferbar
- Treiber für WIN, Linux, QNX Betriebssysteme

Leonardo – die Leistungs-fähigen für Camera Link



- Leistungsfähiger Video-prozessor
- CameraLink Interface: Base 24 Bit, Medium 48 Bit und Full 64 Bit
- On board memory bis zu 1 GB
- Vorverarbeitung über FPGA und RISC Prozessor optional
- Als PCI und PMC oder cPCI Baugruppe lieferbar
- Auch für erweiterten Temperaturbereich –40 °C bis +85 °C verfügbar
- Treiber für WIN, Linux, RT-Linux, Solaris und QNX Betriebssysteme

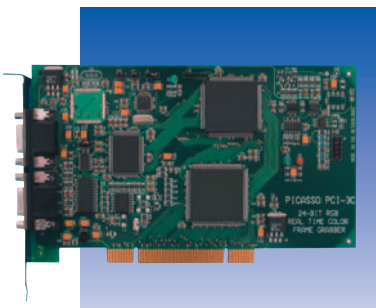
Framegrabber

Picasso – die Vielseitigen



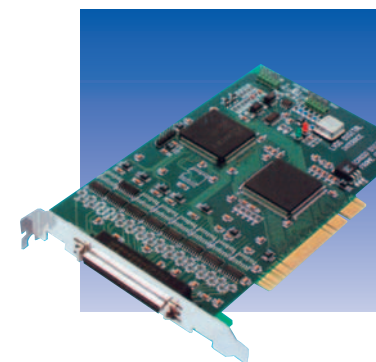
Picasso für analoge Farbkameras, Standardauflösung

- Für Standard-Auflösung mit 768 x 576 Pixel mit 4 Eingängen FBAS oder 2 Eingängen S-Video
- Als Baugruppe für PCI, Compact PCI und PC/104plus verfügbar
- 2 digitale Eingänge, 2 digitale Ausgänge, optisch entkoppelt
- Treiber für WIN, Linux, RT-Linux und Solaris Betriebssysteme



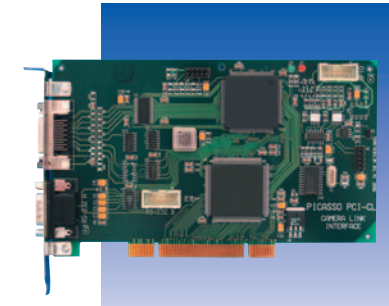
Picasso für analoge Farb- und S/W-Kameras, hochauflösend

- Hochauflösend bis 4096 x 4096 Pixel, mit Eingängen für:
 - 2 x RGB (24 Bit) oder
 - 1 x RGB (24 Bit) und 4 x FBAS oder
 - 2 x 3 BAS (S/W) Signale parallel
- Progressive Scan- und Zeilenkameras anschließbar, asynchroner frame reset
- Als Baugruppe für PCI, Compact PCI und PC/104plus verfügbar
- 2 digitale Eingänge, 2 digitale Ausgänge, optisch entkoppelt
- Treiber für WIN, Linux, RT-Linux und Solaris Betriebssysteme



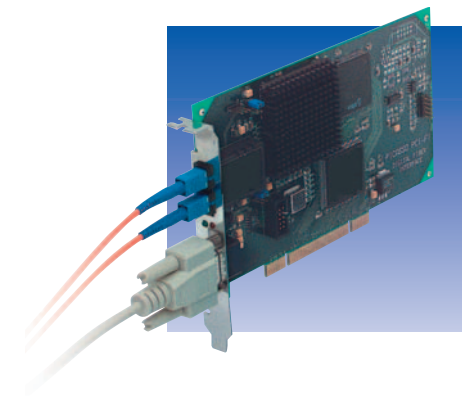
Picasso – digital für LVDS

- Zum Anschluss von Kameras nach LVDS (RS644 oder optional RS422)
 - Unterstützt single channel (8 bis 16 Bit) oder dual channel (2 x 8 Bit) d. h. max. 2 Kameras (je 8 Bit) anschließbar
 - Matrix- und Zeilenkameras anschließbar
 - Anschlussstecker: 68-pin AIA Standard
- Max. Pixeltakt 40 MHz
- Auflösung 4096 x 4096 Bildpunkte oder max. 8192 Bildpunkte pro Zeile
- 2 digitale Eingänge, 2 digitale Ausgänge, optisch entkoppelt
- Treiber für WIN, Linux, RT-Linux und Solaris Betriebssysteme



Picasso – digital für Camera Link

- Zum Anschluss von Kameras nach Camera Link Spezifikation
 - Cameralink Kameras von 8 bis 16 Bit oder 8 Bit x 2 Taps anschließbar
 - Matrix- und Zeilenkameras anschließbar
 - Anschlussstecker: 26-pin Camera Link Stecker
 - Max. Pixeltakt 40 MHz
- Auflösung 4096 x 4096 Bildpunkte oder max. 8192 Bildpunkte pro Zeile
- 2 digitale Eingänge, 2 digitale Ausgänge, optisch entkoppelt
- Integrierte Schnittstellen für asynchrone, bidirektionale serielle Kommunikation (RS232) mit der Kamera
- Treiber für WIN, Linux, RT-Linux und Solaris Betriebssysteme



Picasso – digital mit integriertem Glasfaseranschluss (Opticlink™)

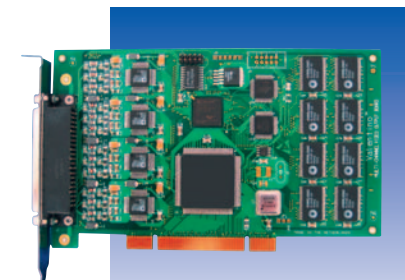
Für LVDS und Camera Link

- Für Multimode- und Singlemodfasern
- 2 x serielle Schnittstelle On-Board
- Datenformat: 8 Bit oder 16 Bit single channel oder 8 Bit dual channel
- Max. Pixel clock 40 MHz, max. Bildformat 4096 x 4096 Pixel
- Für Matrix- und Zeilenkameras
- Als Baugruppe für PCI und Kompakt-PCI verfügbar

Für Firewire (IEEE 1394)

- OHCI kompatibel, für Multimodfasern bis 500 m
 - 400 Mbit/s
 - 2 lokale Standard Firewire Anschlüsse integriert, damit Mehrkamerasystem mit verteilter Kameraanordnung realisierbar
- Bei Einsatz der Framegrabber mit integriertem **Opticlink™**-Anschluss ist kameraseitig das jeweilige Umsetzermodule (siehe Seite 23) separat verfügbar.

Valentino – der Spezielle



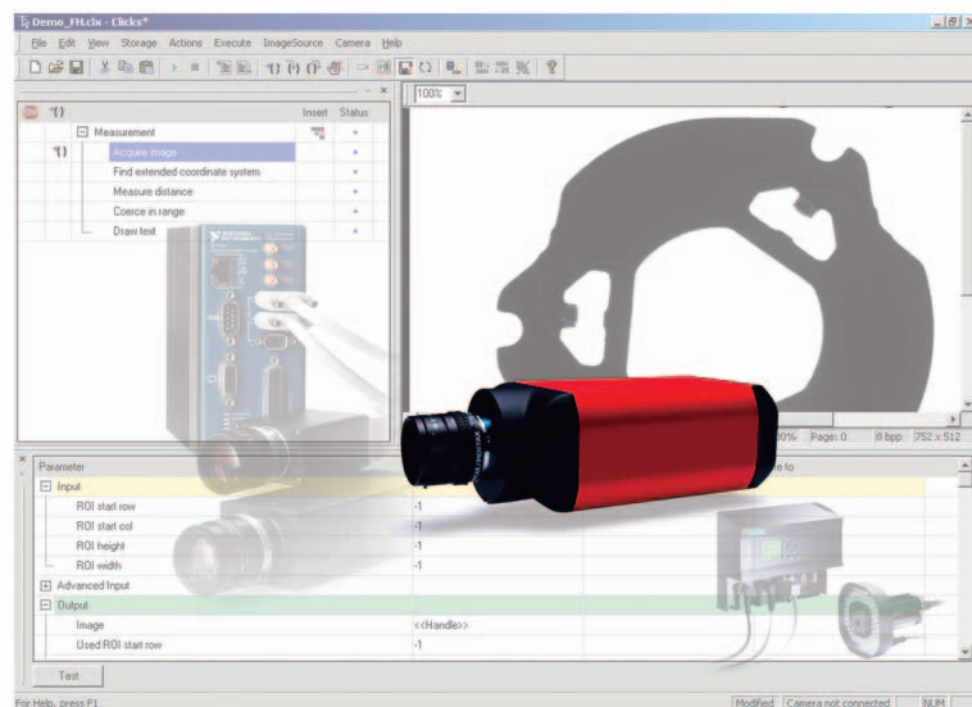
- Multi-Channel Video Output Board
- Anwendungsbereich: Multi-Monitor Präsentationen, Bildwände, Informations-Systeme
- Bis zu 8 Videoausgänge pro Baugruppe, kaskadierbar
- Ausgabeformat je Ausgang: FBAS, Y/C, RGB, YUV unabhängig je Ausgang einstellbar
- Eingangsformat: max. 720 x 576 Bildpunkte, RGB 24 Bit/Pixel,
- Treiber für WIN, Linux und QNX Betriebssysteme

VisionPackages

komplett & kompakt

Neu im Programm bei Polytec sind komplette & kompakte Bildverarbeitungsmodulare, die für viele Applikationen der industriellen Bildverarbeitung ein umfassendes, maßgeschneidertes Lösungspaket bieten.

Diese Pakete bestehen aus den Hardwarekomponenten Beleuchtung, Optik, Kamera und Auswertesystem mit allen notwendigen Schnittstellen zur Integration in den Fertigungsprozess. Aufgabenspezifische Software-Werkzeuge zur Lösung der Prüfaufgabe komplettieren die Pakete.



VisionPackages – montieren & starten

Diese Systeme beinhalten alle notwendigen Hard- und Software-Komponenten für die Lösung einer spezifischen Aufgabe. Die dafür notwendige Einrichtung ermöglicht mittels einiger weniger Einstellparameter (Einlernen eines Gut-Teils, Grenzwert oder Vorgabe für Gut/Schlecht-Entscheidung) die komplette Parametrierung der Prüfaufgabe.

Typischer Ablauf für die Integration in die Fertigung:

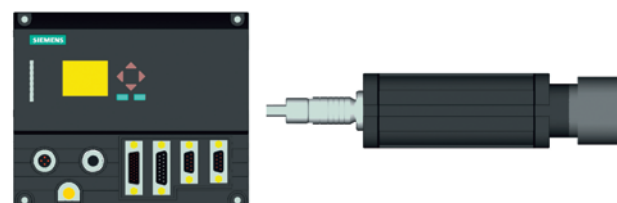
- Kamera montieren und ausrichten
- Bildfeld visuell prüfen
- Betriebsart (Codeart, Prüfling lernen/auswerten, Datenausgabe etc.) einstellen
- Start

■ VisionPackage Datamatrix-Leser

zum Lesen und Verifizieren von Datamatrix Code ECC 200 auf Etiketten, Leiterplatten, Werkstücken und Verpackungen. Der Code kann sowohl gedruckt aber auch als Direktmarkierung mittels Laser oder Nadelpräger aufgebracht werden.

■ VisionPackage Objektprüfung

zur Prüfung und Lageerkennung anhand von Mustern und Objektkonturen. Als Prüfergebnis wird die Objektposition (x, y), die Drehlage (ϕ) und die Übereinstimmung mit dem gelernten Objekt übertragen.



Wir liefern VisionPackages für unterschiedliche Anwendungen und in verschiedenen Ausführungen. Rufen Sie uns an, wir beraten Sie gerne.

VisionPackages – flexibel & parametrierbar

Zur flexiblen Lösung von Prüfaufgaben, wie z. B. hochpräzise Vermessungsaufgaben, Vollständigkeitsprüfung von automatisch montierten Komponenten, Lageerkennung von Teilen, Teileerkennung zur Produktionssteuerung, beinhalten diese Systeme ebenfalls alle notwendigen Hard- und Software-Komponenten.

Da die Prüfprogramme zur Lösung dieser Aufgaben projektspezifisch immer wieder an neue Teilevarianten oder Situationen angepasst werden müssen, stellt die Einrichtung die notwendigen Bildverarbeitungswerkzeuge zur Verfügung, die möglichst flexibel zu einem speziellen Auswerteprogramm miteinander verknüpft werden.

Die Erstellung der Prüfprogramme erfolgt auf der Basis aktueller Bilder aus der entsprechenden Prüfstation, die Werkzeuge werden in ein Ablaufprogramm eingefügt, parametrierbar und bei Bedarf mit Grenzwerten für eine Gut/Schlecht-Entscheidung versehen. Dabei beginnt jedes Prüfprogramm mit einer Bildaufnahme und endet mit einer Datenausgabe über eine digitale oder serielle Schnittstelle; ebenso gehört eine Vernetzung der Systeme über Feldbus oder Ethernet zum Standard. Die Verknüpfung der einzelnen Prüfschritte untereinander ermöglicht einen maßgeschneiderten Prüfablauf ohne jegliche Hochsprachenprogrammierung.

Typischer Ablauf für die Integration in die Fertigung:

- Kamera(s) montieren und ausrichten
- Bildfeld visuell prüfen, Bilder von Gut/Schlechtteilen in Einrichtungsladen
- Prüfprogramm erstellen und mit Gut/Schlecht-Bildern offline testen
- Prüfprogramm auf Zielsystem laden
- Prüfung Start



Beispiele

VisionPackage zur hochpräzisen Vermessung und Positionierung

Systemkomponenten:

- Hochauflösende S/W Kamera > 1200 x 1000 Bildpunkte
- Smart-Kamera: Auswertesystem im Kameragehäuse
- Flexibel parametrierbare Systemsoftware für Messaufgaben
- System-Software lauffähig unter Win 2000/XP/NT
- Schnittstellen: Digitale I/O, serielle Schnittstelle, IEEE1394
- Telezentrisches nahezu verzeichnungsfreies Objektiv
- Durchlichtbeleuchtung

VisionPackage zur Vollständigkeitsprüfung

(Vollständigkeitsprüfung von automatisch montierten Komponenten, Lageerkennung von Teilen, Teileerkennung, Lesen von Schriftzeichen OCR)

Systemkomponenten:

- Auswertesystem für Firewire Kameras IEEE1394 Standardauflösung 640 x 480 bis hochauflösend 1024 x 768
- Flexibel parametrierbare Systemsoftware für Aufgaben zur Vollständigkeitsprüfung, Lage- und Teileerkennung, OCR
- System-Software lauffähig unter Win 2000/XP/NT/Me/98

- Schnittstellen: Digitale I/O, serielle Schnittstelle, IEEE1394, Ethernet
- Vernetzbar über Ethernet, damit Remote bedien- und wartbar
- Normalobjektiv
- Aufrichtbeleuchtung

Wir liefern VisionPackages für unterschiedliche Anwendungen und in verschiedenen Ausführungen. Rufen Sie uns an, wir beraten Sie gerne.