

CamRecord CR Serie
CR450x2 (x3)
CR600x2
CR1000x2 (x3)
CR3000x2
CR4000x2
CR5000x2

Ver. -

Bedienungsanleitung

Ref. 1830-SU-12-M

Inhaltsverzeichnis

Allgemein	4
Konformitätserklärung	4
RoHS Verträglichkeit	4
Lieferumfang	5
Optronis Kundenservice	11
Sicherheitshinweise	12
Typische Systemkonfiguration	13
Schnelleinstieg	14
C-Mount (/CM)	14
Aufsetzen des C-Mount Objektivs	14
Entfernen des C-Mount Objektivs	14
Nikon F-Mount (/FM)	15
Aufsetzen des Nikon F-Mount Objektivs	15
Entriegeln des Nikon F-Mount Objektivs	16
Nikon F-Mount für G Objektive (/FMG)	17
Nikon G Objektive	17
Aufsetzen des Nikon G Objektivs	17
Entriegeln des Nikon G Objektivs	19
Canon Mount für EF und EFS Objektive (/EM)	20
Canon EF/EFS Objektive	20
Aufsetzen des Canon Objektivs	20
Entriegeln des Canon Objektivs	22
Inbetriebnahme	23
CRx2 Kamera	25
Objektivanschluss	25
Zubehör	25
Kamera Sockel	25
Elektrische Schnittstellen	26
VGA Stecker	26
Spannungsversorgung, Stecker	27
Kontrollleuchte Power-LED	27
GigE Anschlussbuchse	27
GigE Kommunikation-LEDs	27
Trigger / Sync. Anschlussbuchse	27
Externer Trigger (Triggereingang)	28
Trigger Kontrollleuchte-LED	28
Externer Synchronisationseingang	28
Externer Synchronisationsausgang	29
AccuPack (/BI)	30
Kamera Rückseite	30
AccuPack installieren	30
Accus wechseln, Ladegerät entfernen	33
Wichtige Hinweise	34
Betrieb	35
Spannungsversorgung (Netzgerät)	37

Laptop (PC)	37
CamControl Software	39
TimeBench Software	39
Technische Daten	40
CR450x2	40
Spektrale Empfindlichkeit	40
Bayer Filter	41
CR450x3	42
Spektrale Empfindlichkeit	42
Bayer Filter	43
CR600x2	44
Spektrale Empfindlichkeit	44
Bayer Filter	45
CR1000x2	46
Spektrale Empfindlichkeit	46
Bayer Filter	47
CR3000x2	48
Spektrale Empfindlichkeit	48
CR1000x3	50
Spektrale Empfindlichkeit	50
CR4000x2	52
Spektrale Empfindlichkeit	52
CR5000x2	54
Spektrale Empfindlichkeit	54
Bayer Filter	55
AccuPack (/BI)	56
Leistungsdaten (Beispiele)	57
CR450x2	57
CR450x3	57
CR600x2	57
CR1000x2	57
CR1000x3	58
CR3000x2	58
CR4000x2	58
CR5000x2	59
Mechanische Abmessungen	60
CR Serie (/FM, /FMG)	60
CR Serie (/FM, /FMG, /BI)	62
CR Serie (/EM)	64
Externe Eingänge	66
Trigger & Synchronisationseingang	66
Synchronisations-Timing	66
Trigger-Timing	67
Externe Ausgänge	68
Synchronisationsausgang	68
Synchronisations-Timing	68
Bestimmung der Objektivbrennweite	70
CR450x2	70
bei voller Sensorauflösung	70
bei reduzierten Sensorauflösungen	70

Mit Zwischenring	72
CR600x2	73
bei voller Sensorauflösung	73
bei reduzierten Sensorauflösungen	73
Mit Zwischenring	75
CR1000x2	76
bei voller Sensorauflösung	76
bei reduzierten Sensorauflösungen	76
Mit Zwischenring	78
CR3000x2	79
bei voller Sensorauflösung	79
bei reduzierten Sensorauflösungen	79
Mit Zwischenring	81
CR4000x2	82
bei voller Sensorauflösung	82
bei reduzierten Sensorauflösungen	82
Mit Zwischenring	84
CR5000x2	85
bei voller Sensorauflösung	85
bei reduzierten Sensorauflösungen	85
Mit Zwischenring	87
Beleuchtung	88

Allgemein

Konformitätserklärung

Manufacturer: Optronis GmbH
Address: Ludwigstr. 2, 77694 Kehl, Germany

We certify and declare under our sole responsibility that the following apparatus

Product: CR450x2, CR450x3, CR600x2, CR1000x2, CR1000x3
CR3000x2, CR4000x2, CR5000x2

conform with the essential requirements of the EMC Directive 2004/108/EC, based on the following specifications applied:

Specifications: EN 61000-6-3 Emission
EN 61000-6-1 Immunity

Kehl, 12.06.2014

Optronis GmbH
Dr. Patrick Summ
Managing Director

RoHS Verträglichkeit



CamRecord CR series Kameras werden Bleifrei gefertigt.

Lieferumfang

CR450x2 CamRecord Hochgeschwindigkeitskamera

Optionen: /C: Farb Sensor (Bayer Filter)
 (IR Sperr Filter, Spezifikation: 1830-SS-10)
 /M: Monochrom Sensor
 /1GB: 1 GByte Speicher
 /2GB: 2 GByte Speicher
 /4GB: 4 GByte Speicher
 /8GB: 8 GByte Speicher
 /16GB: 16 GByte Speicher
 /MS: MultiSequenz / MultiSegment
 CR-SDK: Software Entwicklungs Umgebung
 CR-Labview: Labview Treiber
 /BI: Batterie Pack

Objektiv mount: /CM: CMount
 /FM: FMount
 /FMG: FMount und Nikon G-Objektive
 /EM: Canon EF/EFS Objektive
 (automatischer Fokus / Blende)

Spannungsversorgung +12Volt / 2,5Amp., 100 .. 240VAC/50-60Hz

Externe Synchronisation / Trigger Adapter Kabel

Bedienungsanleitung

CamControl software (CD-ROM) für Kamerasysteme vor 03.2010

TimeBench software (CD-ROM) für Kamerasysteme nach 03.2010

CR450x3 CamRecord Hochgeschwindigkeitskamera

Optionen: /C: Farb Sensor (Bayer Filter)
 (IR Sperr Filter, Spezifikation: 1830-SS-10)
 /M: Monochrom Sensor
 /1GB: 1 GByte Speicher
 /2GB: 2 GByte Speicher
 /4GB: 4 GByte Speicher
 /8GB: 8 GByte Speicher
 /16GB: 16 GByte Speicher
 /MS: MultiSequenz / MultiSegment
 CR-SDK: Software Entwicklungs Umgebung

CR-Labview: Labview Treiber
/BI: Batterie Pack
Objektiv mount: /CM: CMount
/FM: FMount
/FMG: FMount und Nikon G-Objektive
/EM: Canon EF/EFS Objektive
(automatischer Fokus / Blende)
Spannungsversorgung +12Volt / 2,5Amp., 100 .. 240VAC/50-60Hz
Externe Synchronisation / Trigger Adapter Kabel
Bedienungsanleitung
TimeBench software (CD-ROM) für Kamerasysteme nach 03.2010

CR600x2 CamRecord Hochgeschwindigkeitskamera

Optionen: /C: Farb Sensor (Bayer Filter)
(IR Sperr Filter, Spezifikation: 1830-SS-10)
/M: Monochrom Sensor
/2GB: 2 GByte Speicher
/4GB: 4 GByte Speicher
/8GB: 8 GByte Speicher
/16GB: 16 GByte Speicher
/UF: Ultra Format (freies Softwarefeature ab 03.2010)
CR-SDK: Software Entwicklungs Umgebung
CR-Labview: Labview Treiber
/BI: Batterie Pack
Objektiv mount: /CM: CMount
/FM: FMount
/FMG: FMount und Nikon G-Objektive
/EM: Canon EF/EFS Objektive
(automatischer Fokus / Blende)
Spannungsversorgung +12Volt / 2,5Amp., 100 .. 240VAC/50-60Hz
Externe Synchronisation / Trigger Adapter Kabel
Bedienungsanleitung
CamControl software (CD-ROM) für Kamerasysteme vor 03.2010
TimeBench software (CD-ROM) für Kamerasysteme nach 03.2010

CR1000x2 CamRecord Hochgeschwindigkeitskamera

Optionen: /C: Farb Sensor (Bayer Filter)
 (IR Sperr Filter, Spezifikation: 1830-SS-10)
 /M: Monochrom Sensor
 /2GB: 2 GByte Speicher
 /4GB: 4 GByte Speicher
 /8GB: 8 GByte Speicher
 /16GB: 16 GByte Speicher
 /UF: Ultra Format (freies Softwarefeature ab 03.2010)
 /US: Ultra Speed
 CR-SDK: Software Entwicklungs Umgebung
 CR-Labview: Labview Treiber
 /BI: Batterie Pack

Objektiv mount: /CM: CMount
 /FM: FMount
 /FMG: FMount und Nikon G-Objektive
 /EM: Canon EF/EFS Objektive
 (automatischer Fokus / Blende)

Spannungsversorgung +12Volt / 2,5Amp., 100 .. 240VAC/50-60Hz

Externe Synchronisation / Trigger Adapter Kabel

Bedienungsanleitung

CamControl software (CD-ROM) für Kamerasysteme vor 03.2010

TimeBench software (CD-ROM) für Kamerasysteme nach 03.2010

CR1000x3 CamRecord Hochgeschwindigkeitskamera

Optionen: /C: Farb Sensor (Bayer Filter)
 (IR Sperr Filter, Spezifikation: 1830-SS-10)
 /M: Monochrom Sensor
 /2GB: 2 GByte Speicher
 /4GB: 4 GByte Speicher
 /8GB: 8 GByte Speicher
 /16GB: 16 GByte Speicher
 /UF: Ultra Format (freies Softwarefeature ab 03.2010)
 CR-SDK: Software Entwicklungs Umgebung
 CR-Labview: Labview Treiber
 /BI: Batterie Pack

Objektiv mount: /CM: CMount
/FM: FMount
/FMG: FMount und Nikon G-Objektive
/EM: Canon EF/EFS Objektive
(automatischer Fokus / Blende)
Spannungsversorgung +12Volt / 2,5Amp., 100 .. 240VAC/50-60Hz
Externe Synchronisation / Trigger Adapter Kabel
Bedienungsanleitung
TimeBench software (CD-ROM)

CR3000x2 CamRecord Hochgeschwindigkeitskamera

Optionen: /C: Farb Sensor (Bayer Filter)
(IR Sperr Filter, Spezifikation: 1830-SS-10)
/M: Monochrom Sensor
/2GB: 2 GByte Speicher
/4GB: 4 GByte Speicher
/8GB: 8 GByte Speicher
/16GB: 16 GByte Speicher
/UF: Ultra Format (freies Softwarefeature ab 03.2010)
CR-SDK: Software Entwicklungs Umgebung
CR-Labview: Labview Treiber
/BI: Batterie Pack

Objektiv mount: /CM: CMount
/FM: FMount
/FMG: FMount und Nikon G-Objektive
/EM: Canon EF/EFS Objektive
(automatischer Fokus / Blende)
Spannungsversorgung +12Volt / 2,5Amp., 100 .. 240VAC/50-60Hz
Externe Synchronisation / Trigger Adapter Kabel
Bedienungsanleitung
TimeBench software (CD-ROM)

CR5000x2 CamRecord Hochgeschwindigkeitskamera

Optionen: /C: Farb Sensor (Bayer Filter)
(IR Sperr Filter, Spezifikation: 1830-SS-10)

/M: Monochrom Sensor

/2GB: 2 GByte Speicher

/4GB: 4 GByte Speicher

/8GB: 8 GByte Speicher

/16GB: 16 GByte Speicher

/UF: Ultra Format (freies Softwarefeature ab 03.2010)

/US: Ultra Speed

CR-SDK: Software Entwicklungs Umgebung

CR-Labview: Labview Treiber

/BI: Batterie Pack

Objektiv mount: /CM: CMount

/FM: FMount

/FMG: FMount und Nikon G-Objektive

/EM: Canon EF/EFS Objektive

(automatischer Fokus / Blende)

Spannungsversorgung +12Volt / 2,5Amp., 100 .. 240VAC/50-60Hz

Externe Synchronisation / Trigger Adapter Kabel

Bedienungsanleitung

CamControl software (CD-ROM) für Kamerasysteme vor 03.2010

TimeBench software (CD-ROM) für Kamerasysteme nach 03.2010

CR4000x2 CamRecord Hochgeschwindigkeitskamera

Optionen: /C: Farb Sensor (Bayer Filter)

(IR Sperr Filter, Spezifikation: 1830-SS-10)

/M: Monochrom Sensor

/2GB: 2 GByte Speicher

/4GB: 4 GByte Speicher

/8GB: 8 GByte Speicher

/UF: Ultra Format (freies Softwarefeature ab 03.2010)

/US: Ultra Speed

CR-SDK: Software Entwicklungs Umgebung

CR-Labview: Labview Treiber

/BI: Batterie Pack

Objektiv mount: /CM: CMount

/FM: FMount

/FMG: FMount und Nikon G-Objektive

/EM: Canon EF/EFS Objektive

(automatischer Fokus / Blende)

Spannungsversorgung +12Volt / 2,5Amp., 100 .. 240VAC/50-60Hz

Externe Synchronisation / Trigger Adapter Kabel

Bedienungsanleitung

CamControl software (CD-ROM) für Kamerasysteme vor 03.2010

TimeBench software (CD-ROM) für Kamerasysteme nach 03.2010

Optronis Kundenservice

Optronis GmbH
Honsellstrasse 8
77694 Kehl
Tel: +49 (0) 7851 9126 0
Fax: +49 (0) 7851 9126 10
e-mail: info@optronis.com

Für Fragen und Probleme zu unseren Produkten stehen wir Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung.

Halten Sie bitte dazu folgende Informationen bereit:

- Name des Gerätes:
(CamRecord CR450x2 (x3), CR600x2, CR1000x2 (x3), CR3000x2, CR4000x2, CR5000x2)
- Seriennummer:
(siehe Unterseite der Kamera)
- Software Version:
(siehe im "Info" Menü der CamControl oder TimeBench Software)
- Kurze Beschreibung des Problems

Sicherheitshinweise

- Die CamRecord Hochgeschwindigkeitskameras können zwischen 110 Volt und 240 Volt Wechselspannung bzw. 50 bis 60 Hertz Eingangsfrequenz betrieben werden.
Andere Betriebsspannungen bzw. Eingangsfrequenzen können die Funktion der Kamera beeinträchtigen oder Teile des Kamerasystems zerstören.
- Setzen Sie den Bildsensor der Kamera niemals direktem Sonnenlicht aus.
- Verhindern Sie, daß Staub oder Wasser in die Kamera eindringen kann.
- Ersetzen Sie defekte Anschluß- und Interfacekabel.
- Verwenden Sie zum Befestigen der Kamera den dafür vorgesehenen Sockel an der Unterseite der Kamera oder stellen Sie die Kamera auf eine feste Standfläche. Sichern Sie die Kamera gegen Herunterfallen.
- Vermeiden Sie heftige Erschütterungen während des Transports oder während des Betriebs der Kamera.
- Reinigen Sie die Kamera ausschließlich mit einem trockenen Tuch. Verwenden Sie bitte keine Flüssigreiniger oder Reinigungssprays. Schalten Sie dazu die Kamera aus.
- Bei weiteren Fragen steht Ihnen gerne der Kundenservice von Optronis GmbH zur Verfügung. Dies empfehlen wir Ihnen insbesondere, wenn die Kamera auffällige Abweichungen vom Normalbetrieb zeigt, oder wenn die Kamera trotz Befolgen der Bedienungsanleitung nicht ordnungsgemäß funktioniert.

Typische Systemkonfiguration

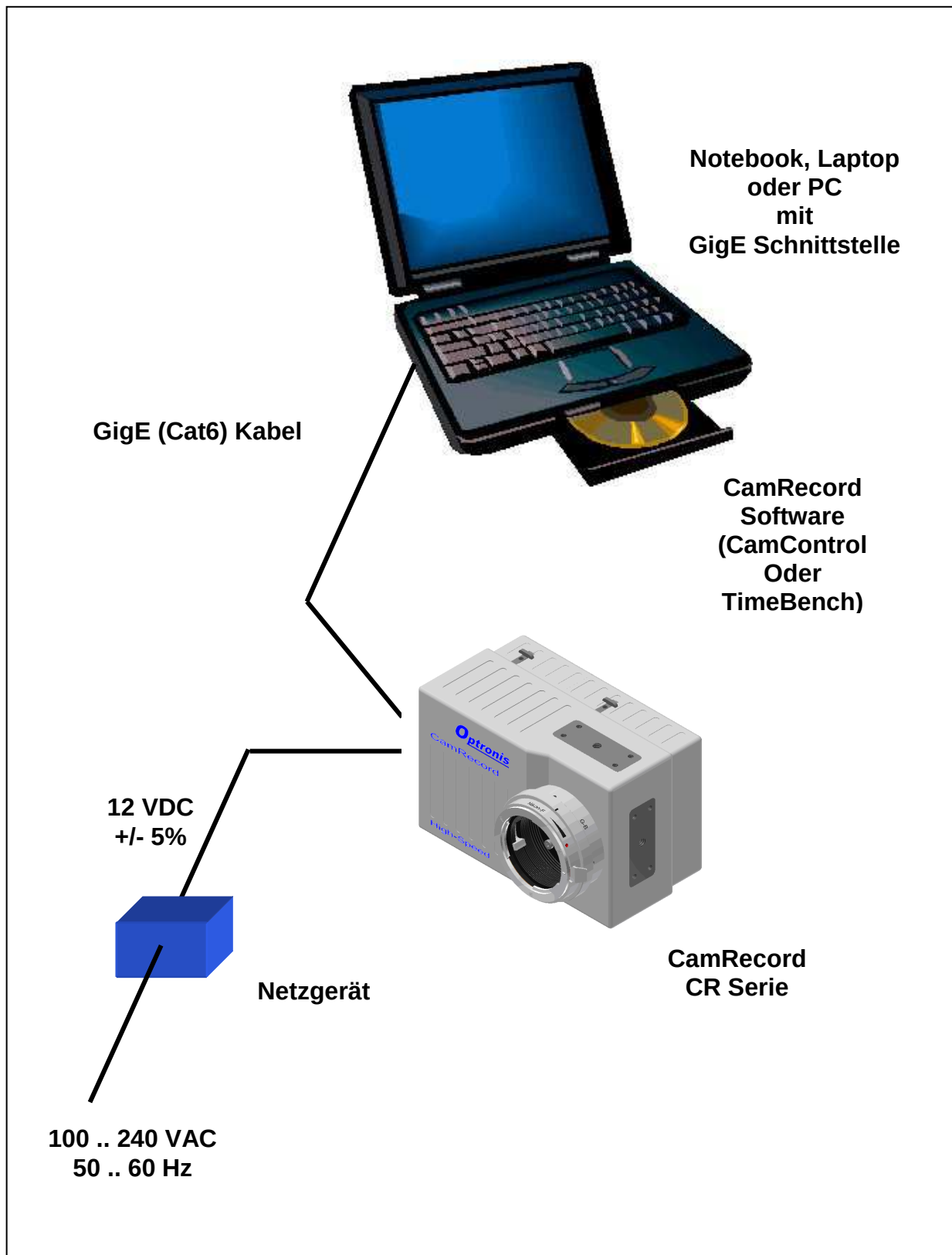
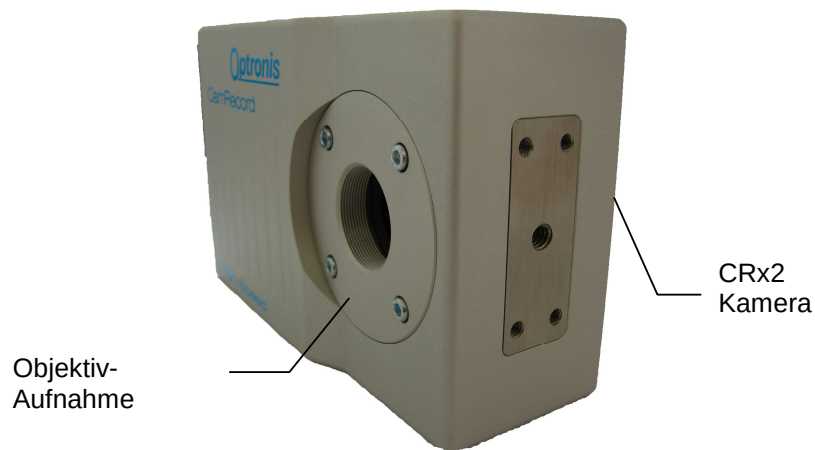


Figure 1: Typische Systemkonfiguration

Schnelleinstieg

C-Mount (/CM)



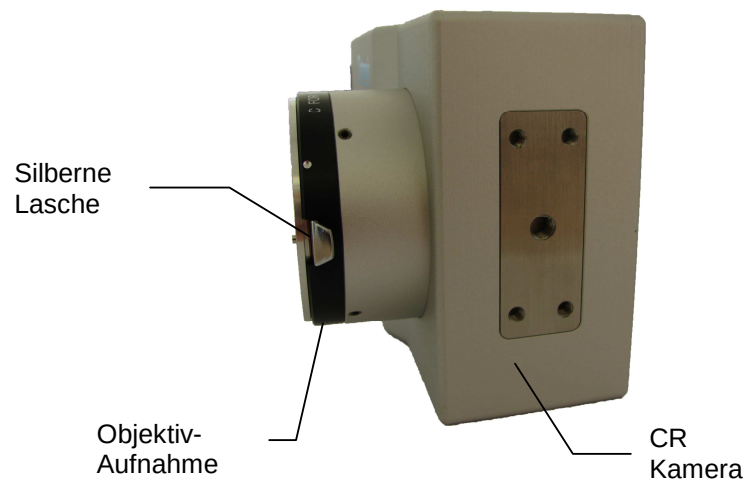
Aufsetzen des C-Mount Objektivs

Dazu entfernt man den Schutzdeckel durch Drehen in Gegenuhrzeigersinn und schraubt das C-Mount Objektiv im Uhrzeigersinn auf die Objektivaufnahme auf.

Entfernen des C-Mount Objektivs

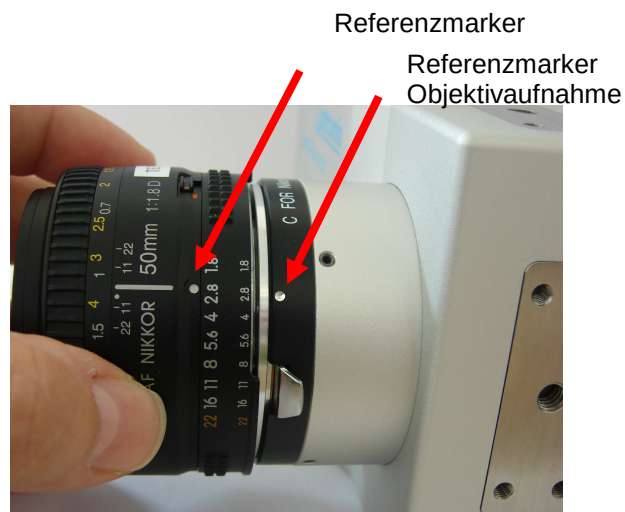
Das C-Mount Objektiv wird durch Drehen des Objektivs im Gegenuhrzeigersinn entfernt.

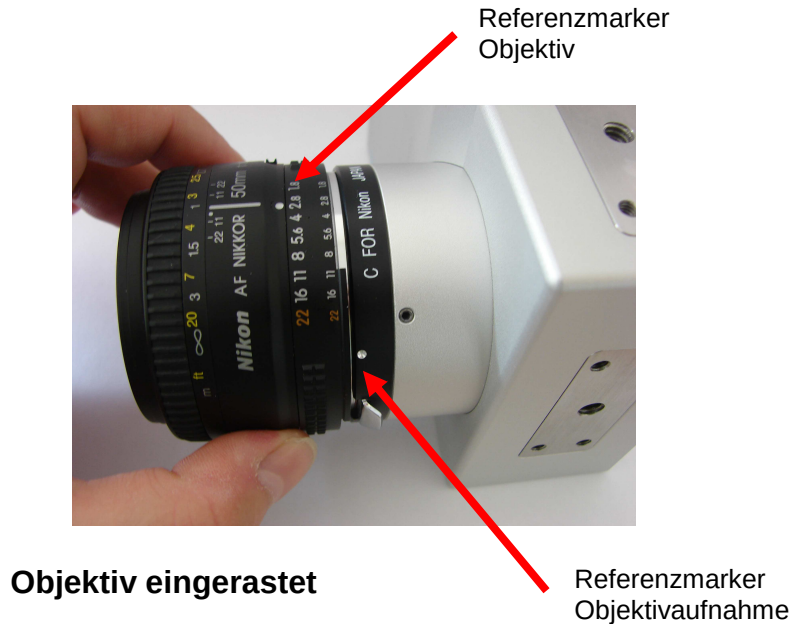
Nikon F-Mount (IFM)



Aufsetzen des Nikon F-Mount Objektivs

Das Objektiv ist so aufzusetzen, dass das Objektiv vollständig auf der Objektivaufnahme aufsitzt. Der Referenzmarker am Objektiv muss dem Referenzmarker an der Objektivaufnahme gegenüberliegen. Das Objektiv wird dann im Gegenuhrzeigersinn so weit gedreht werden, bis die Lasche einrastet.





Entriegeln des Nikon F-Mount Objektivs

Zum Entriegeln des Objektivs ist zuerst die silberne Lasche an der Objektivaufnahme zurückzuziehen und dann das Objektiv durch Drehen im Uhrzeigersinn zu entfernen.



Nikon F-Mount für G Objektive (/FMG)

Objektiv-
Aufnahme



Silberne
Lasche

Verstellung
Der Blende

Nikon G Objektive

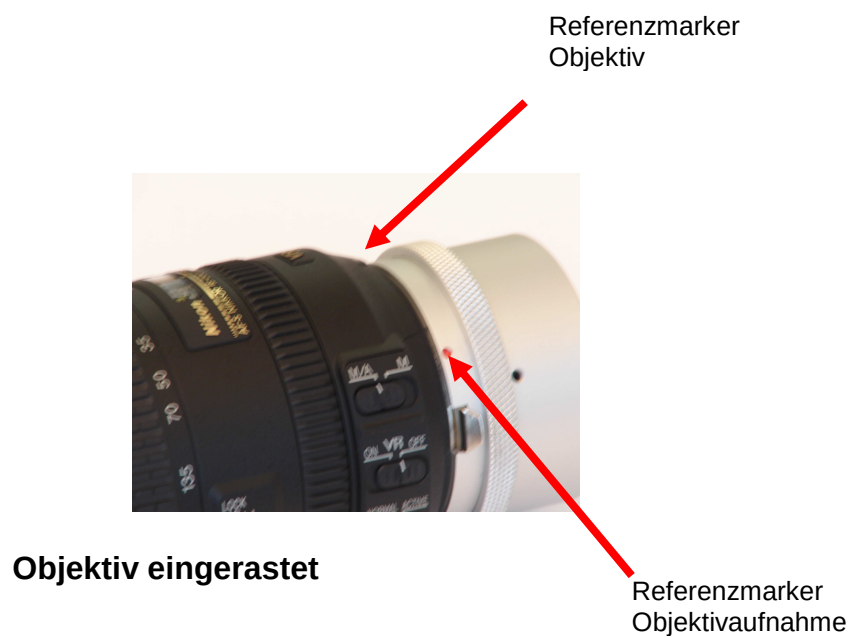
Nikon G Objektive sind für digitale Photographie optimiert, besitzen aber keinen mechanischen Blendenring zur Einstellung der Blende. Mit dem Nikon /FMG Adapter kann auch bei diesen Objektiven eine Blendeneinstellung vorgenommen werden. Dazu ist ein mechanischer Einstellring an der Objektivaufnahme vorgesehen, der auf die Blende des Objektivs zugreift. Die Einstellung der Blende erfolgt stufenlos.



Wird ein Nikon F-Mount Objektiv mit mechanischem Blendenring auf dem /FMG Adapter montiert, so ist darauf zu achten, dass der Blendenring am Adapter nicht zusätzlich auf die Blendeneinstellung des Objektivs einwirkt. Dazu ist der Blendenring des Adapters im Uhrzeigersinn (Sicht von vorne) bis an den Anschlag zu drehen.

Aufsetzen des Nikon G Objektivs

Das Objektiv ist so aufzusetzen, dass das Objektiv vollständig auf der Objektivaufnahme aufsitzt. Der Referenzmarker am Objektiv muss dem Referenzmarker an der Objektivaufnahme gegenüberliegen. Das Objektiv wird dann im Gegenuhrzeigersinn so weit gedreht werden, bis die Lasche einrastet.



Entriegeln des Nikon G Objektivs

Zum Entriegeln des Objektivs ist zuerst die silberne Lasche an der Objektivaufnahme zurückziehen und dann das Objektiv durch Drehen im Uhrzeigersinn zu entfernen.



Canon Mount für EF und EFS Objektive (/EM)

Objektiv-
Aufnahme



Verriegelungs-
Knopf

Canon EF/EFS Objektive

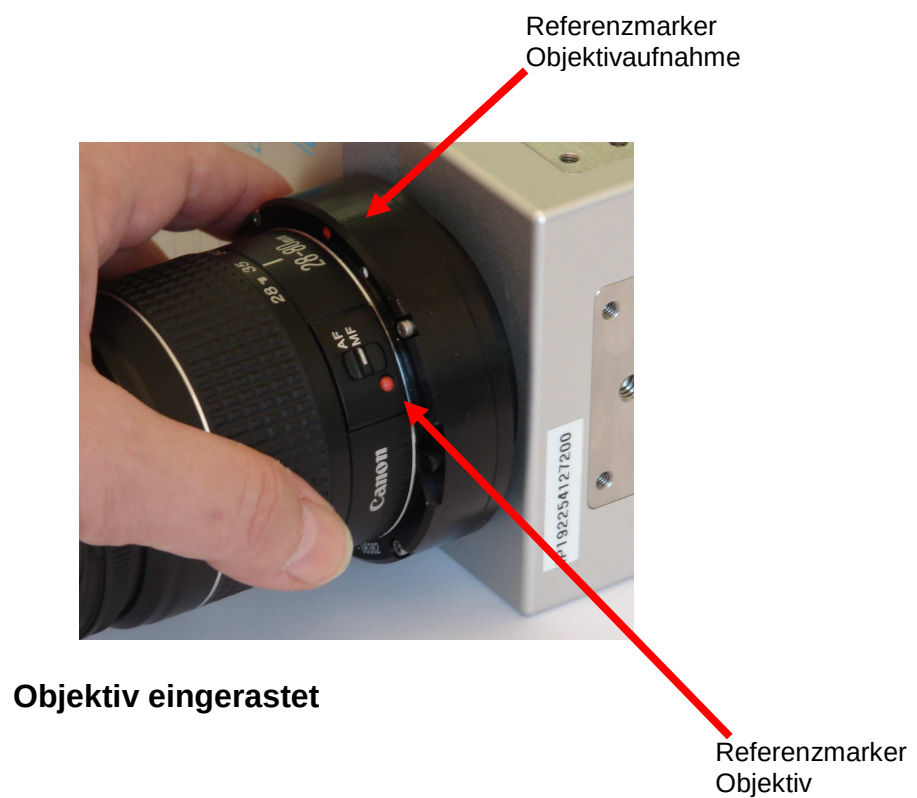
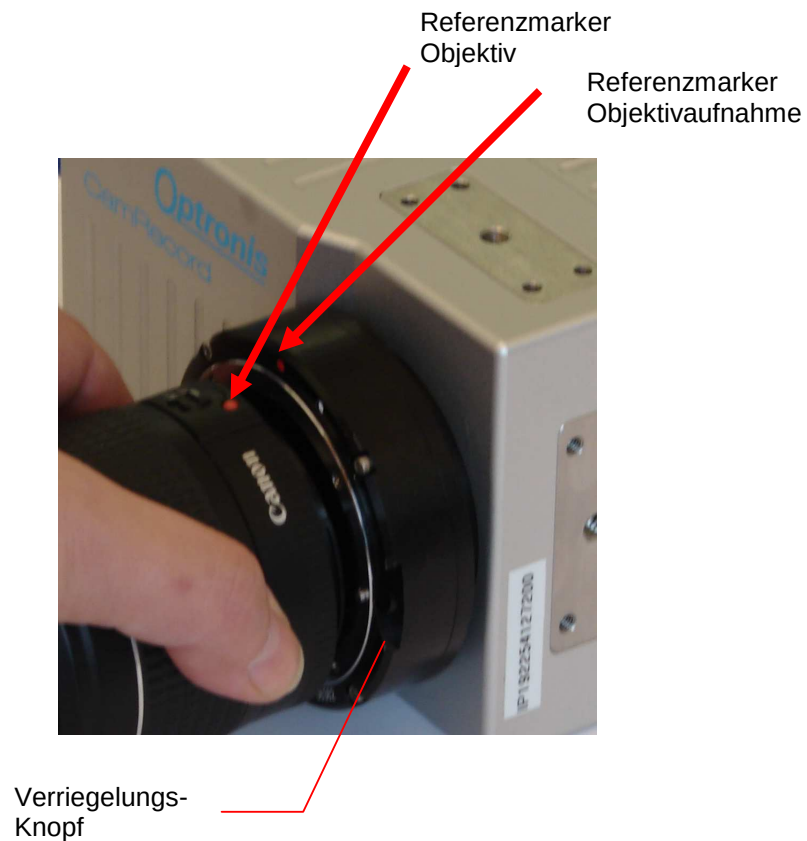
Canon EF/EFS Objektive besitzen keinen mechanischen Blendenring. Die Einstellung der Blende und auch des Fokus erfolgt elektrisch über die angeschlossene TimeBench Software.



Bitte beachten Sie, dass der Fokus nur dann elektrisch eingestellt werden kann, wenn der Einstellknopf am Objektiv auf „AF“ (Automatischer Fokus) eingestellt ist. „MF“ (Manueller Fokus) ermöglicht eine manuelle Einstellung des Fokus am Objektiv selbst.

Aufsetzen des Canon Objektivs

Das Objektiv ist so aufzusetzen, dass das Objektiv vollständig auf der Objektivaufnahme aufsitzt. Der Referenzmarker am Objektiv muss dem Referenzmarker an der Objektivaufnahme gegenüberliegen. Das Objektiv wird dann im Uhrzeigersinn so weit gedreht werden, bis der Verriegelungsknopf einrastet.



Entriegeln des Canon Objektivs

Zum Entriegeln des Objektivs ist zuerst der Verriegelungsknopf an der Objektivaufnahme zu betätigen und dann das Objektiv durch Drehen im Gegenuhrzeigersinn zu entfernen.



Verriegelungs-
Knopf drücken

Inbetriebnahme

1. Bevor die Kamera das erste Mal in Betrieb genommen werden kann, muss die IP Adresse des PC eingestellt werden (siehe dazu in der „GigE Schnittstellen-Einrichtung (Dokument 1830-SU-15)“ Bedienungsanleitung: „GigE Installationsvorgang“). Stellen Sie bitte dazu sicher, dass der verwendete Laptop (PC) über eine Gigabit Ethernet (GigE) Schnittstelle verfügt. Für die Übertragung mit GigE ist ein Cat 6 Patchkabel erforderlich.

Nach der Einrichtung der GigE IP-Adresse kann dann die Betriebssoftware (CamControl) installiert werden (siehe bitte in der Software-Bedienungsanleitung unter dem Kapitel „Installation der Betriebssoftware“).

2. Ist die IP Adresse eingerichtet und die Software installiert, so kann die Kamera in Betrieb genommen werden:

Verbinden Sie dazu zuerst das Netzgerät mit der Kamera, dann das Netzgerät mit der 110-240V Stromversorgung. Die Kamera ist dann sofort betriebsbereit. Die grüne Kontrolllampe über dem Spannungsversorgungsstecker leuchtet dazu dauerhaft grün.

Verbinden Sie dann die Kamera mit dem Laptop (PC) über das mitgelieferte GigE (Cat 6) Kabel.

Starten Sie die CamControl oder TimeBench Betriebssoftware auf dem Laptop (PC). Die Software startet automatisch und verbindet den Laptop (PC) mit der Kamera.

3. Zur Überprüfung der Kamerafunktion können nun folgende Parameter im „Einstellungen“-Menü (Setup) eingestellt werden:

Frame Format:	800 x 600 (CR450x2)
	1024x1024 (CR450x3)
	1280 x 1024 (CR600x2)
	1280 x 1024 (CR1000x2 (x3))
	1696 x 1710 (CR3000x2)
	512 x 512 (CR5000x2)
	2304 x 1720 (CR4000x2)
Frame Rate:	50 fps
Belichtungszeit:	1/50
Synchronisierung:	intern

Wählen Sie dann im “Bildaufnahme”-Menü (Acquisition) den Menüpunkt “Live-Bild” (Video-Live). Die Kamera überträgt nun Bilder von der Kamera direkt auf den Monitor des Laptops (PC).

Die Belichtungssteuerung kann nun am einfachsten mit der Beleuchtung oder dem Öffnen/Schließen der Objektiv-Blende erfolgen.

Hinweis:

Ist die Kommunikation mit der Kamera fehlerhaft, so öffnet sich die Betriebssoftware nicht sofort und es erscheint eine kurze Fehlermeldung.

In diesem Fall kontrollieren Sie bitte nochmals, ob die Kamera durch das Netzteil korrekt versorgt wird (LED über dem Netzstecker an der Kamera leuchtet grün) und die Kamera korrekt mit dem Laptop (PC) verbunden ist.

Sollte die IP Adresse fehlerhaft sein, erscheint dies in der Fehlermeldung.

Ist die Kommunikation mit der Kamera dann noch immer nicht möglich, so wenden Sie sich bitte an den Hersteller.

CRx2 Kamera



1: Objektivanschluss
3: Schnittstellen

2: Camera Sockel
4: Seriennummer

Figure 2: CamRecord CRx2 Kameraansicht

Objektivanschluss

Die CRx2 Kamera wird in der Standardkonfiguration mit einem Nikon-F Mount Objektivanschluss ausgeliefert (Option /FM).

Hinweis:

Die Kameras können aber auch wahlweise mit einem C-Mount (Option /CM), F-Mount für G Objektive (Option /FMG) oder Canon EF/EFS Mount (Option /EM) ausgeliefert werden. Andere Objektivanschlüsse (z.B. CS-Mount oder metrische Gewinde) können vorgesehen werden. Fragen Sie dazu den Kundenservice von Optronis.

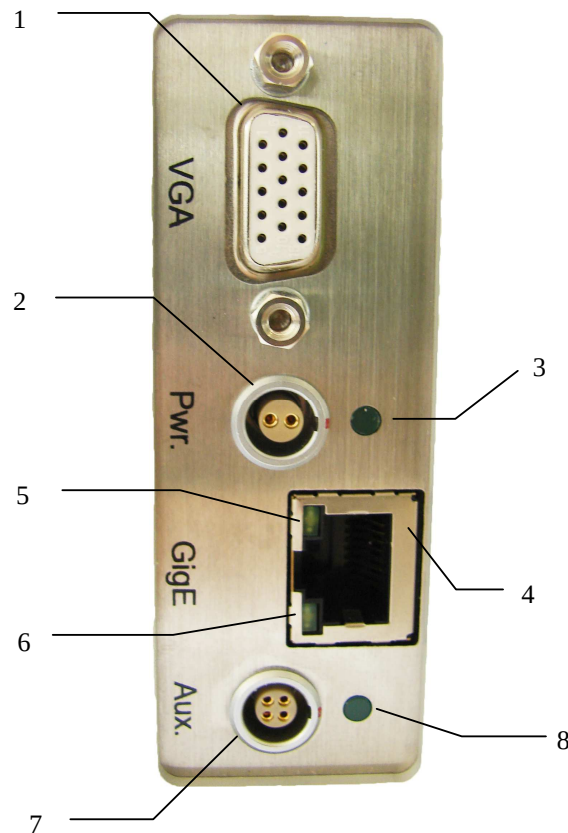
Zubehör

Für Makroaufnahmen und Vergrößerungen, die außerhalb des vom Objektiv vorgegebenen Bereichs liegen, können für C- und F-Mount Zwischenringe eingesetzt werden (z.B. PK11A-8mm von Nikon).

Kamera Sockel

Mit den Befestigungsgewinden an den Sockeln am Boden, auf der rechten Seite und auf der Oberseite kann die Kamera z.B. an einem Stativ befestigt werden. Dazu befinden sich je fünf Befestigungsmöglichkeiten an jedem Sockel (1x 1/4"-20UMC Standardphotogewinde in der Mitte oder 4x M4 in den Ecken).

Elektrische Schnittstellen



- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1: VGA Stecker | 6: GigE Kommunikationsleuchte LED 2 |
| 2: Stecker Spannungsversorgung | 7: Sync. / Trig. Anschlussbuchse |
| 3: Kontrollleuchte Power LED | 8: Trigger Kontroll LED |
| 4: GigE Anschlussbuchse | |
| 5: GigE Kommunikationsleuchte LED 1 | |

Bild: CRx2 Kamera, elektrische Schnittstelle

VGA Stecker

Die Kameras zeigen Live Bilder über den VGA Stecker während der Aufnahme (CR5000x2 auch während eines Live Bildes). Dies ermöglicht eine Überprüfung oder auch Optimierung der Beleuchtung, Blende, Vergrößerung oder Focus auch während der Aufnahme.

Spannungsversorgung, Stecker

Die Kamera wird über den Versorgungseingang mit 12V Gleichspannung versorgt. Diese liefert das mitgelieferte Netzgerät. Das Gerät ist nach Anschluss der Versorgungsspannung sofort betriebsbereit

Hinweis:

Wir empfehlen auf jeden Fall, immer das dafür vorgesehene Netzgerät zur Versorgung der Kamera zu verwenden. Sollte die Kamera jedoch in Spezialanwendungen mit einer anderen Quelle versorgt werden, so wenden Sie sich bitte zuerst an den Hersteller

Kontrollleuchte Power-LED

Die Betriebskontroll-LED leuchtet grün, wenn die Kamera versorgt ist. Leuchtet die LED bei versorgter Kamera nicht, so prüfen Sie bitte, ob die Kamera durch das Netzgerät korrekt versorgt wird.

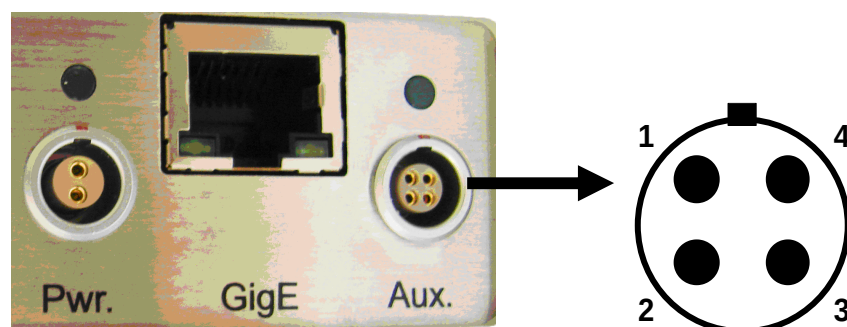
GigE Anschlussbuchse

Der GigE Anschluss dient zur Kommunikation der Kamera mit dem Laptop (PC). Benutzen Sie bitte ein Cat 6 Verbindungskabel.

GigE Kommunikation-LEDs

Beide LEDs leuchten grün, wenn eine GigE Verbindung zum PC besteht. Die rechte Kommunikations-LED blinkt grün, wenn die Kamera mit dem Laptop (PC) kommuniziert z.B. während eines Bildtransfers.

Trigger / Sync. Anschlussbuchse



1: Synchronisationseingang
2: Trigger Eingang

3: GND
4: Synchronisationsausgang

Externer Trigger (Triggereingang)

Die Bildsequenz kann zusätzlich zum internen Trigger, der von der Tastatur des Laptop (PC) ausgelöst wird, durch ein externes Triggersignal getriggert werden. Dieses muss über das Trigger Adapter Kabel (Zubehör) entsprechend der unten stehenden schematischen Darstellung an dem externen Trigger Eingang angelegt werden.

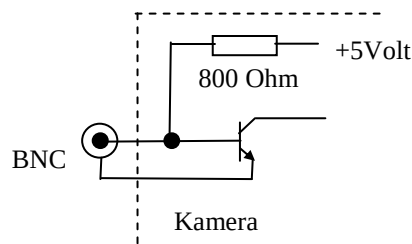


Bild: Externer Triggereingang, schematische Darstellung

Für nähere Informationen siehe im Anhang.

Externer TTL (Softwareeinstellung)

Zum Triggern der Bildsequenz muss ein TTL Signal an der BNC Buchse angelegt werden. Das Triggersignal wird dann durch die steigende Flanke des Signals ausgelöst.

Externer Schalter (Softwareeinstellung)

Das Triggersignal wird durch einen externen Schalter während des Schließens oder einen offenen Kollektor eines Transistors (oder TTL Signal) auf die fallende Flanke des Signals ausgelöst.

Trigger Kontrollleuchte-LED

Die Trigger Kontroll-LED zeigt an, ob das externe Triggersignal zur Triggerung einer Bildsequenz angenommen wurde. Sie leuchtet dazu kurz (ca. 1 Sekunde) grün auf.

Externer Synchronisationseingang

Zusätzlich zur intern erzeugten Bildwiederholrate kann diese auch extern vorgegeben werden. Damit lässt sich die Kamera auf beliebige Bildwiederholraten einstellen und synchronisieren. Dazu muss ein TTL Signal am Synchronisierungs-Eingang angelegt werden. Der Beginn der Belichtungszeit ist synchron zur positiven Flanke des TTL Signals.

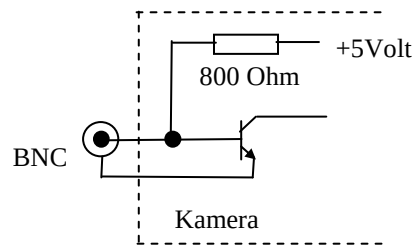


Bild: Synchronisationseingang, schematische Darstellung

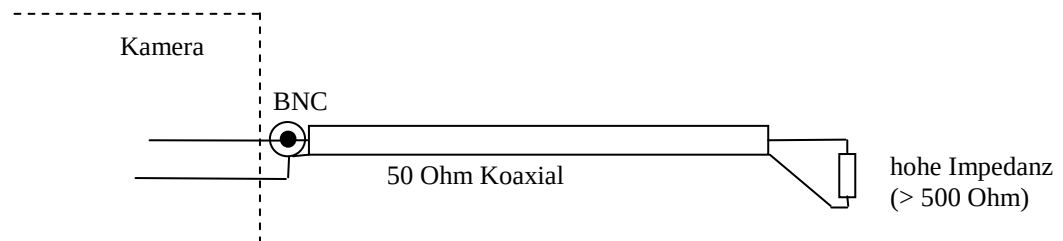
Externer Synchronisationsausgang

Der Synchronisationsausgang liefert ein TTL Signal, dessen positive Flanke synchron zum Beginn der Belichtungszeit jedes aufgenommenen Bildes ist.

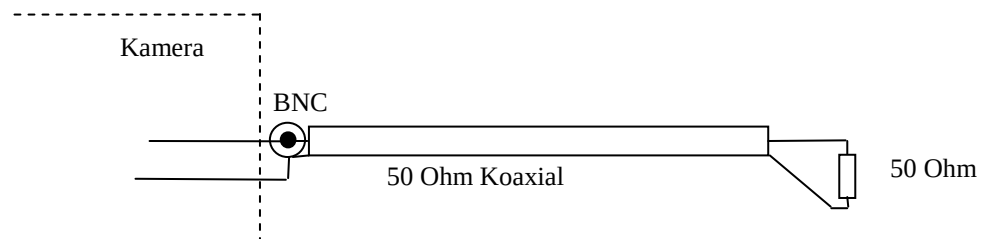
Ausgangsimpedanz: 50 Ohm.

Ausgangsamplitude: ca. 4 Volt an hoher Impedanz (> 500 Ohm)
ca. 2 Volt an 50 Ohm

Beispiel für hohe Impedanz:



Beispiel für 50 Ohm Abschluss:



AccuPack (/BI)

Kamera Rückseite

In der Standardausführung besitzt die CR Kamera keine Befestigungsmöglichkeiten auf der Kamera Rückseite.

Mit der Option /BI (Accupack) besitzt die Kamera Rückseite eine spezielle Aufnahme für ein Lilon Accupack mit Ladeelektronik.



Kamera Rückseite mit /BI Option



CR Kamera mit angeschlossenem AccuPack

AccuPack installieren

Der AccuPack besteht aus einem Ladegerät und einem Lilon Akku. Um den AccuPack zu befestigen, setzt man zuerst das Ladegerät wie im Bild unten gezeigt auf der Rückseite der Kamera an und schiebt das Ladegerät dann in die Verriegelungsposition (Schritt 1 bis 3).

Dann setzt man den Lilon Accu entsprechend an und schiebt ihn in die Verriegelungsposition (Schritt 4 bis 5).



Schritt 1: Ladegerät ansetzen



Schritt 2: Ladegerät andrücken



Schritt 3: Ladegerät in Verriegelungsposition schieben



Schritt 4: Lilon Accu ansetzen und andrücken



Schritt 5: LilonAccu nach rechts in Verriegelungsposition schieben



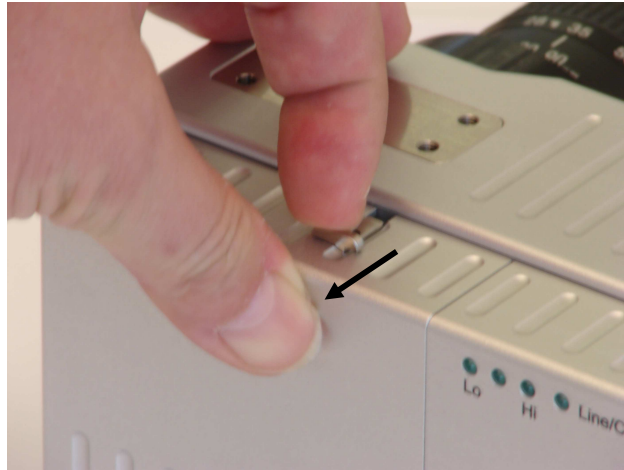
Schritt 6: Schalter in „off“ Position, Kamera mit AccuPack verbinden

Schritt 7: 12 Volt Netzgerät mit dem Ladegerät verbinden

Accus wechseln, Ladegerät entfernen

Dazu den Accumulator entriegeln und gleichzeitig nach links schieben (Schritt 8 bis Schritt 9)

Entsprechend Schritt 8 und 9 wird das Ladegerät entfernt.



Schritt 8: Accu entriegeln ...



Schritt 9: ... und nach links schieben

Wichtige Hinweise



Verbinden Sie niemals den Ausgang "Pwr. Out" des Ladegerätes mit dem Eingang „Pwr. In“ des Ladegerätes. Auftretende Spannungen können das Ladegerät beschädigen.



Zur höchsten Sicherheit sollte der Akku während des Transports der Kamera vom Ladegerät getrennt werden.



Bitte stellen Sie dann auch sicher, dass die elektrischen Kontakte des Accumulators nicht kurzgeschlossen werden können.

Betrieb



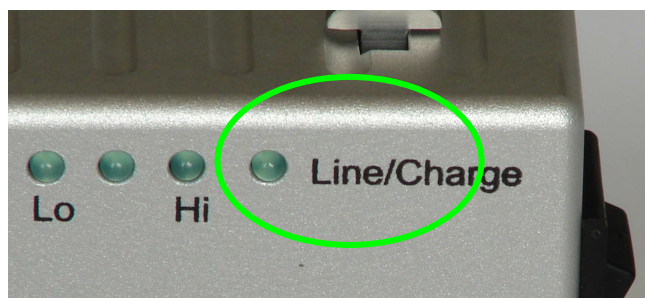
Die drei linken LEDs dienen der Ladezustandsanzeige während des Lade- und Entladevorgangs bei angeschlossenem Accumulator.

Während des Ladevorgangs zeigen alle drei LEDs den Ladezustand an.

Anzeige	Ladezustand
Linke „Lo“ LED	Akku Lädt
Linke „Lo“ und Mittlere LED	Akku Lädt
Linke „Lo“, Mittlere, und Rechte „Hi“ LED	Hoch, Ladevorgang abgeschlossen

Während des Entladevorgangs zeigen die beiden linken LEDs den Entladezustand an.

Anzeige	Entladezustand
Linke „Lo“ LED	Niedrig (< 25% Restladung)
Linke „Lo“ und Mittlere LED	Hoch (>25% Restladung)



Die Line/Charge LED zeigt an, dass bei angeschlossenem Accumulator der Accumulator lädt, und dass eine externe 12 Volt Spannungsversorgung angeschlossen ist.



Konfiguration	Betriebszustand
Schalter „On“ Pwr. Out an Kamera angeschlossen Pwr. In an 12 Volt Spannungsversorgung	Kamera ist eingeschaltet, Accu lädt
Schalter „Off“ Pwr. Out an Kamera angeschlossen Pwr. In an 12 Volt Spannungsversorgung	Kamera ist ausgeschaltet, Accu lädt
Schalter „On“ Pwr. Out an Kamera angeschlossen Pwr. In nicht angeschlossen	Kamera ist eingeschaltet und läuft über Accu
Schalter „Off“ Pwr. Out an Kamera angeschlossen Pwr. In nicht angeschlossen	Kamera ist ausgeschaltet. Accu behält seinen Ladezustand

Spannungsversorgung (Netzgerät)

Das mitgelieferte Netzgerät ist für den Anschluss an eine 110-240Volt Wechselspannungsversorgung vorgesehen und erzeugt eine Gleichspannung von 12Volt mit einer Genauigkeit besser als +/- 5%.

Hinweis:

Bei längerer Nichtinbetriebnahme der Kamera empfehlen wir, zur Erhöhung der Lebensdauer der Spannungsversorgung, die 110-240Volt Spannungsversorgung zu unterbrechen.

Laptop (PC)

Der Laptop oder PC sollte folgende Mindestkonfiguration haben:

- CamControl Software:
 - Gigabit Ethernet (GigE) Schnittstelle
 - Intel oder AMD processor
 - min. 1GByte RAM
 - Windows 2000
 - Windows XP (32 bit oder 64 bit)
 - oder Windows VISTA (32 bit oder 64 bit)
- TimeBench Software:
 - Windows XP/Vista/7
 - “Multi Core” Rechnerplattform (z.B. Pentium Dual Core)
 - Großer Arbeitsspeicher (z.B. 2GByte)
 - Große Festplatte zur Verwaltung der Bilddaten (z.B. 500GByte)
 - Moderne, leistungsfähige Grafikkarte mit Speicher (z.B. 256 MByte) und mindestens Direct X9 Unterstützung
 - Eine freigeschaltete (lizenzierte) Optronis Hochgeschwindigkeitskamera der CR Serie

Für eine optimale Darstellung der Bilder auf dem Monitor empfehlen wir die Verwendung hochwertiger Grafikkarten.

Hinweis:

Die CamRecord CR600x2, CR4000x2 Kameras liefern Bilddaten mit 8bit (256 Graustufen) oder 10bit Dynamik (1024 Graustufen)

Die CR450x2, CR1000x2, CR3000x2 und CR5000x2 liefern Bilddaten mit 8Bit Dynamik (256 Graustufen)

Die Darstellung von schwarz/weiß Bilder auf dem Monitor erfolgt immer mit 8 Bit (256 Graustufen), die Farbdarstellung bei Farbkameras mit 24 Bit (3x8Bit, 16,7Millionen Farben).

Stellen Sie deshalb gerade bei der Verwendung von Farbkameras bei der Systemeinstellung des Laptops (PC) den Anzeigemodus für "16,7 Millionen Farben" ein.

CamControl Software

Die Standard-Betriebssoftware CamControl ist ausgelegt für den Betrieb von bis zu 16 Kameras in einem Anwendungsfenster. Die CamControl Software unterstützt CR450x2, CR600x2, CR1000x2, CR4000x2 und CR5000x2. Der aktuelle Funktionsumfang der CamControl Software kann dem CamControl Software Benutzerhandbuch entnommen werden.

TimeBench Software

Die Standard-Betriebssoftware TimeBench ist ausgelegt für den Betrieb und die Synchronisierung verschiedener Optronis Kameras und stellt erweiterte Analysemöglichkeiten zur Verfügung. Die TimeBench Software unterstützt CR450x2 (x3), CR600x2, CR1000x2 (x3), CR3000x2, CR4000x2 und CR5000x2. Der aktuelle Funktionsumfang der TimeBench Software kann dem TimeBench Software Benutzerhandbuch entnommen werden.

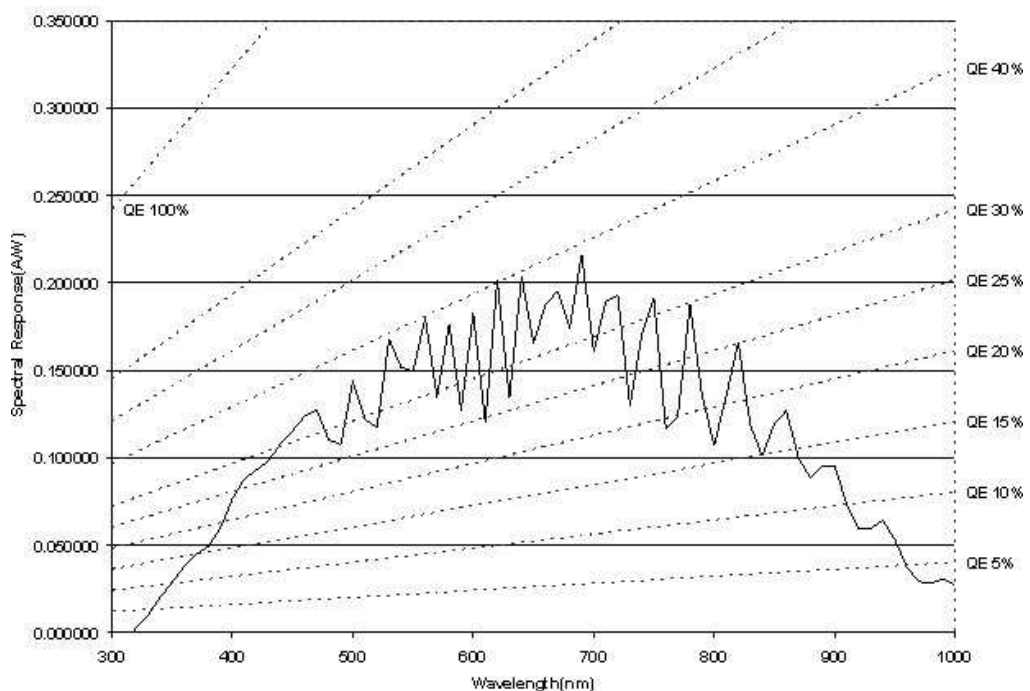
Technische Daten

CR450x2

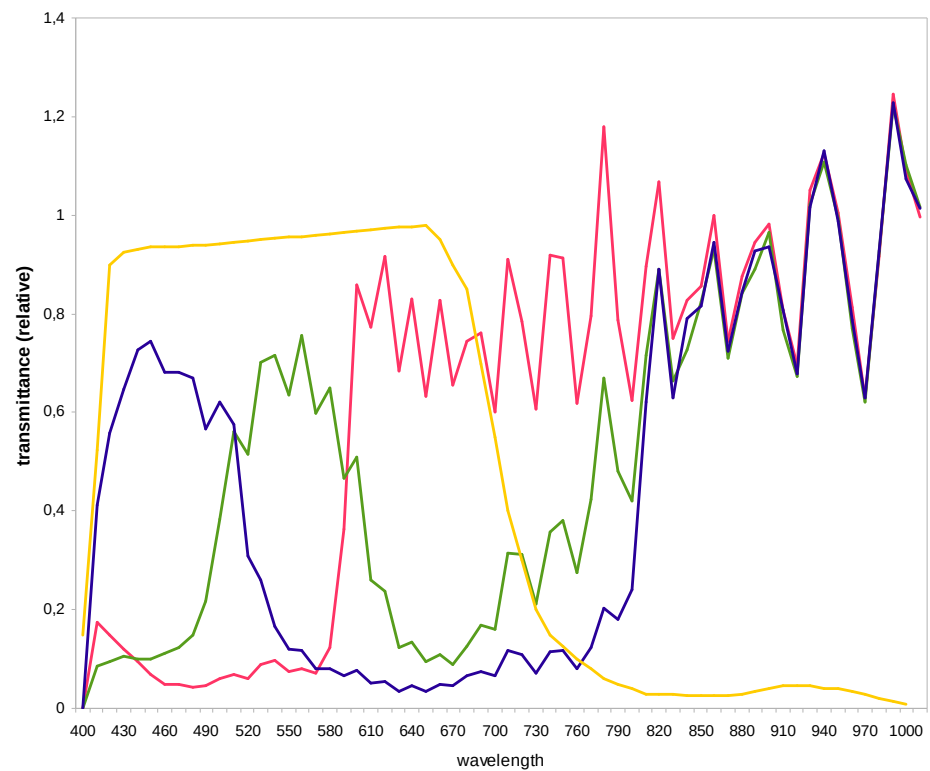
Sensor Format (h x v)	800 x 600 Pixel
Pixel Größe	14 x 14 μm^2
Sensor Größe (h x v) Bei voller Auflösung	11,2 x 8,4 mm ²
Sensor Diagonale Bei voller Auflösung	14 mm
Sensor Dynamik	48 dB elektrisch (Linear) Bis zu 90 dB optisch (Multislope)
Umgebungstemperatur	0°C - 40°C
Feuchtigkeit	< 80% relativ, Nicht kondensierend
Gewicht	1050 g (ohne Objektiv)
Spannungsversorgung	12Volt +/- 5% 2,5 Amp. < 100mV ripple
Leistungsaufnahme	~ 12W
Schnittstelle	GigE (Gigabit-Ethernet)

Spektrale Empfindlichkeit

Spektale Empfindlichkeit (Monochrom Sensor)



Transmittanz (Farb Sensor / IR Sperr Filter)



RGB Pixels (rot, grün, blau),

IR Sperr Filter Charakteristik (orange), Filter Spezifikation: 1830-SS-10

Bayer Filter

	R	G	R	G						
	G	B	G	B						
	R	G	R	G	R	G	R	G		
	G	B	G	B	G	B	G	B		
	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G
	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B
(0,0)										

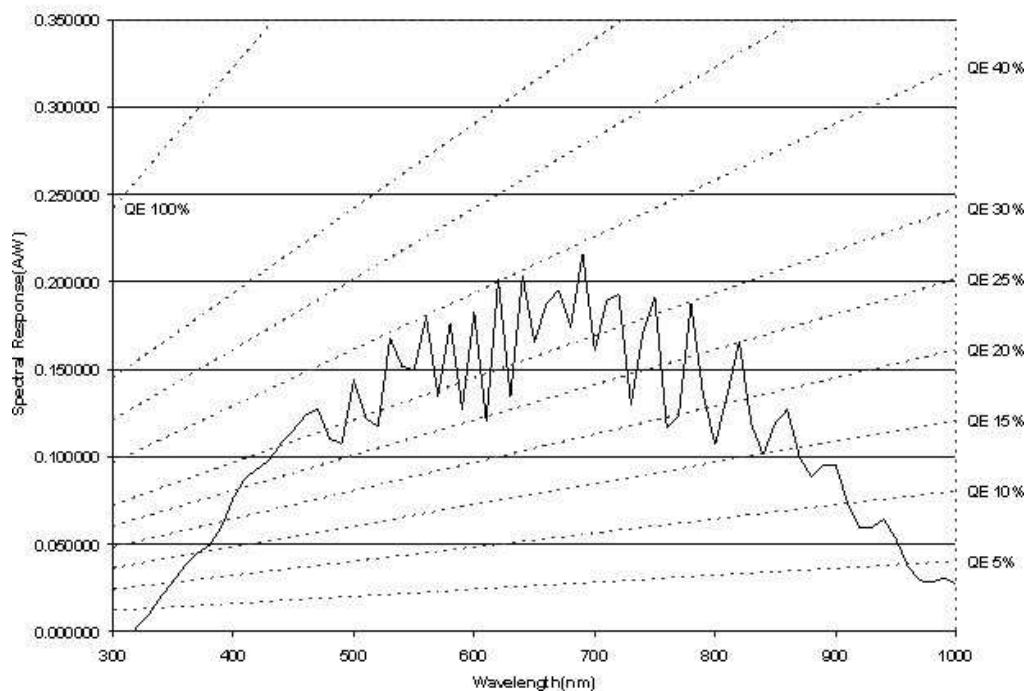
Bild: Bayer Filter des Farbsensors

CR450x3

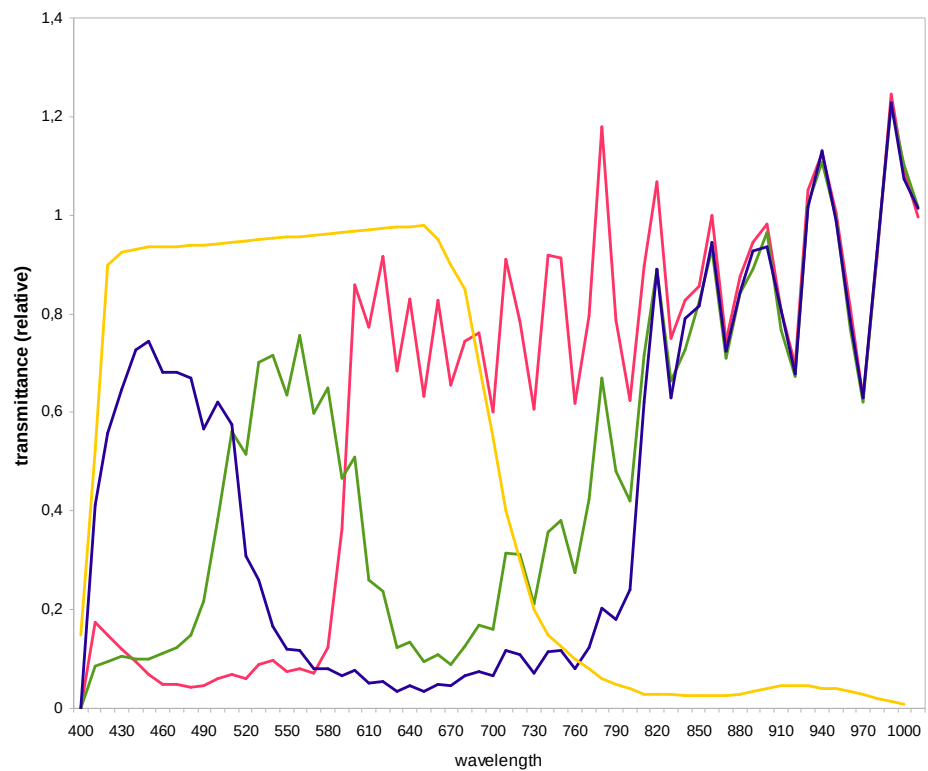
Sensor Format (h x v)	1024 x 1024 Pixel
Pixel Größe	14 x 14 μm^2
Sensor Größe (h x v) Bei voller Auflösung	14,336 x 14,336 mm ²
Sensor Diagonale Bei voller Auflösung	20,274 mm
Sensor Dynamik	48 dB elektrisch (Linear) Bis zu 90 dB optisch (Multislope)
Umgebungstemperatur	0°C - 40°C
Feuchtigkeit	< 80% relativ, Nicht kondensierend
Gewicht	1050 g (ohne Objektiv)
Spannungsversorgung	12Volt +/- 5% 2,5 Amp. < 100mV ripple
Leistungsaufnahme	~ 12W
Schnittstelle	GigE (Gigabit-Ethernet)

Spektrale Empfindlichkeit

Spectrale Empfindlichkeit (Monochrom Sensor)



Transmittanz (Farb Sensor / IR Sperr Filter)



RGB Pixels (rot, grün, blau),

IR Sperr Filter Charakteristik (orange), Filter Spezifikation: 1830-SS-10

Bayer Filter

	R	G	R	G						
	G	B	G	B						
	R	G	R	G	R	G	R	G		
	G	B	G	B	G	B	G	B		
	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G
	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B
(0,0)										

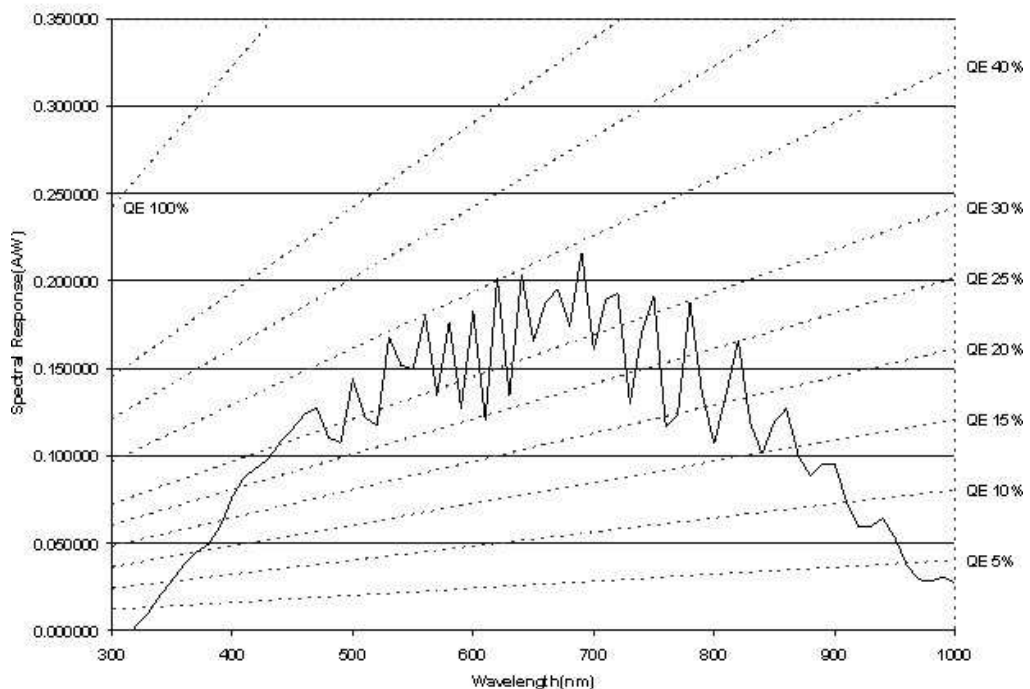
Bild: Bayer Filter des Farbsensors

CR600x2

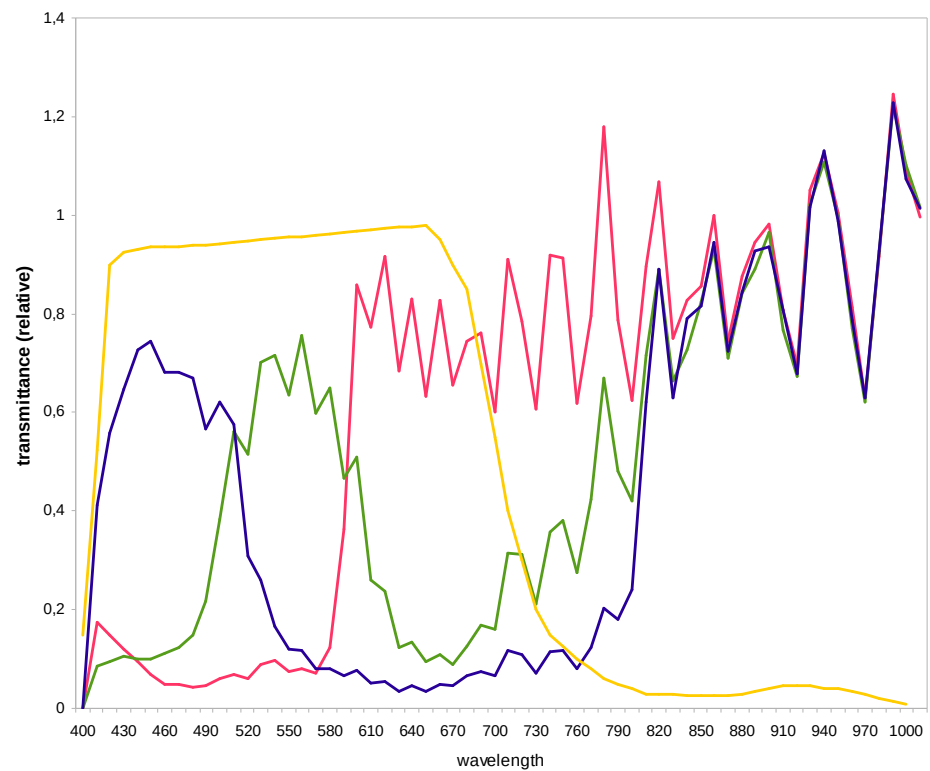
Sensor Format (h x v)	1280 x 1024 Pixel
Pixel Größe	14 x 14 μm^2
Sensor Größe (h x v) Bei voller Auflösung	17,92 x 14,34 mm ²
Sensor Diagonale Bei voller Auflösung	22,95 mm
Sensor responsivity	25 V/lux.sec
Sensor Dynamik	58 dB elektrisch (Linear) Bis zu 90 dB optisch (Multislope)
Shutter Typ	global
Umgebungstemperatur	0°C - 40°C
Feuchtigkeit	< 80% relativ, Nicht kondensierend
Gewicht	1050 g (ohne Objektiv)
Spannungsversorgung	12Volt +/- 5% 2,5 Amp. < 100mV ripple
Leistungsaufnahme	~ 12W
Schnittstelle	GigE (Gigabit-Ethernet)

Spektrale Empfindlichkeit

Spektale Empfindlichkeit (Monochrom Sensor)



Transmittanz (Farb Sensor / IR Sperr Filter)



RGB Pixels (rot, grün, blau),

IR Sperr Filter Charakteristik (orange), Filter Spezifikation: 1830-SS-10

Bayer Filter

	R	G	R	G						
	G	B	G	B						
	R	G	R	G	R	G	R	G		
	G	B	G	B	G	B	G	B		
	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G
	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B
(0,0)										

Bild: Bayer Filter des Farbsensors

CR1000x2

Sensor Format (h x v)	1280 x 1024 Pixel
Pixel Größe	12 x 12 μm^2
Sensor Größe (h x v) Bei voller Auflösung	15,36 x 12,29 mm ²
Sensor Diagonale Bei voller Auflösung	19,67 mm
Wannenkazität	63000 e-
Rauschen	70 e-
Füllfaktor	40 %
Responsivität	1600 LSB/(Lux sec)
Dynamik	48 dB (SNR > 44dB)
Dunkelrauschen Temperaturkoeffizient	100% / 8°C
Shutter Typ	Global
Shutter Effizienz	> 99,9 %
Feuchtigkeit	< 80% relativ, Nicht kondensierend
Gewicht	1050 g (ohne Objektiv)
Spannungsversorgung	12Volt +/- 5% 2,5 Amp. < 100mV ripple
Leistungsaufnahme	~ 12W
Schnittstelle	GigE (Gigabit-Ethernet)

Spektrale Empfindlichkeit

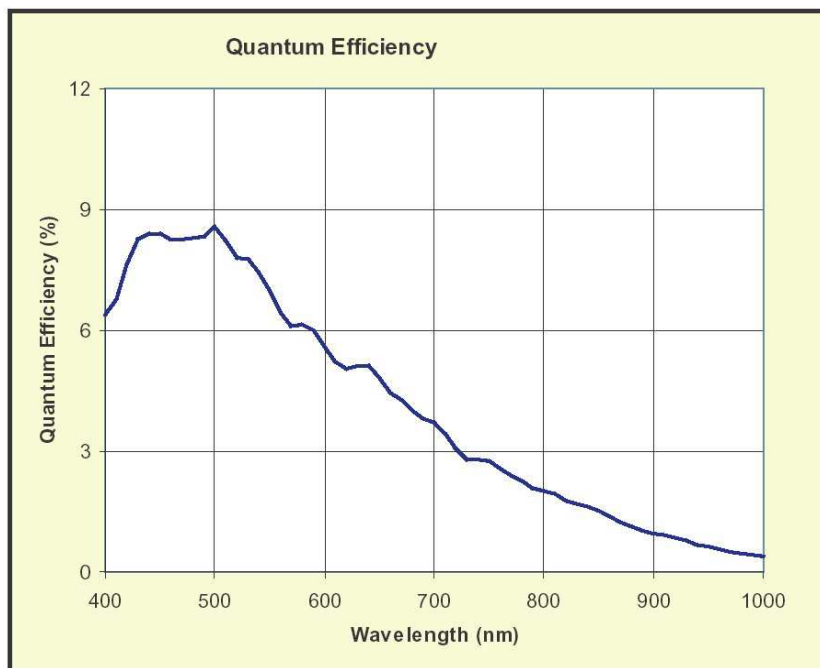


Bild : Quanten Effizienz Monochrom-Sensor

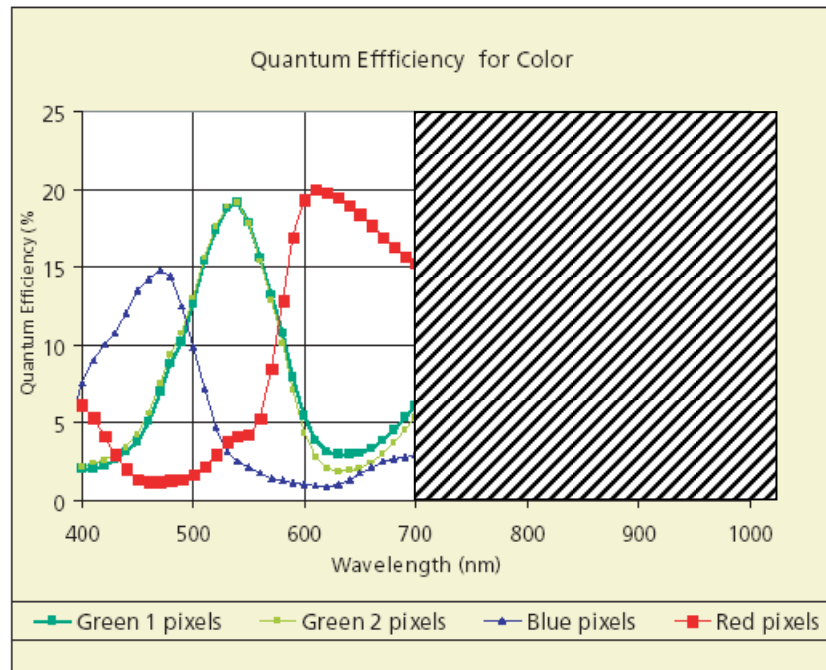


Bild: Quanten Effizienz Farb Sensor (Relativwerte)

Hinweis:

Die Farbkamera enthält einen IR Sperrfilter der Licht oberhalb ~ 700 nm herausfiltert.

IR Sperr Filter Charakteristik siehe CR450x2, Filter Spezifikation: 1830-SS-10

Bayer Filter

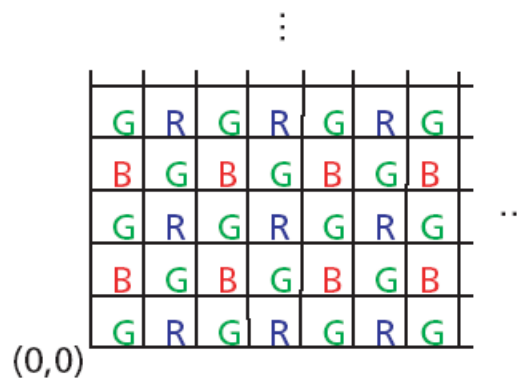


Bild: Bayer Filter des Farbsensors

CR3000x2

Sensor Format (h x v)	1696 x 1710 Pixel
Pixel Größe	8 x 8 μm^2
Sensor Größe (h x v) Bei voller Auflösung	13,57 x 13,68 mm ²
Sensor Diagonale Bei voller Auflösung	19,27 mm
Responsivität	3,8 V/(Lux sec) @ monochrom
Dynamik	8 bit (elektrisch)
Dunkelrauschen Temperaturkoeffizient	100% / 8°C
Shutter Typ	Global
Shutter Effizienz	99,9 %
Feuchtigkeit	< 80% relativ, Nicht kondensierend
Gewicht	1050 g (ohne Objektiv)
Spannungsversorgung	12Volt +/- 5% 2,5 Amp. < 100mV ripple
Leistungsaufnahme	~ 12W
Schnittstelle	GigE (Gigabit-Ethernet)

Spektrale Empfindlichkeit

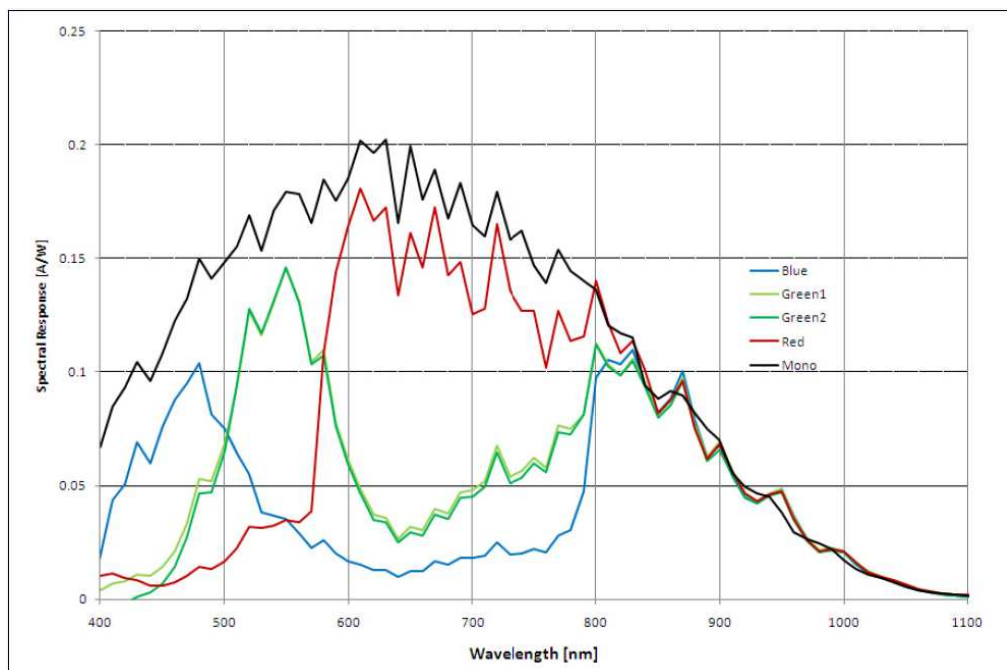


Bild : Quanten Effizienz Monochrom- und FarbSensor

Hinweis:

Die Farbkamera enthält einen IR Sperrfilter der Licht oberhalb ~ 700 nm herausfiltert.

IR Sperr Filter Charakteristik siehe CR450x2, Filter Spezifikation: 1830-SS-10

CR1000x3

Sensor Format (h x v)	1280 x 1024 Pixel
Pixel Größe	8 x 8 μm^2
Sensor Größe (h x v) Bei voller Auflösung	10,24 x 8,192 mm ²
Sensor Diagonale Bei voller Auflösung	13,113 mm
Responsivität	3,8 V/(Lux sec) @ monochrom
Dynamik	8 bit (elektrisch)
Dunkelrauschen Temperaturkoeffizient	100% / 8°C
Shutter Typ	Global
Shutter Effizienz	99,9 %
Feuchtigkeit	< 80% relativ, Nicht kondensierend
Gewicht	1050 g (ohne Objektiv)
Spannungsversorgung	12Volt +/- 5% 2,5 Amp. < 100mV ripple
Leistungsaufnahme	~ 12W
Schnittstelle	GigE (Gigabit-Ethernet)

Spektrale Empfindlichkeit

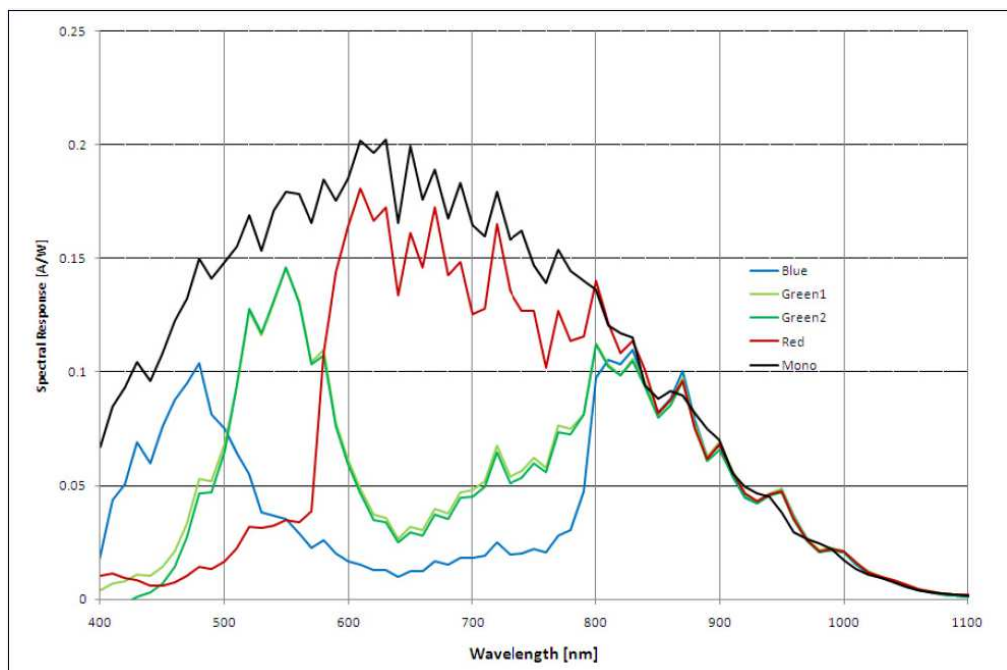


Bild : Quanten Effizienz Monochrom- und FarbSensor

Hinweis:

Die Farbkamera enthält einen IR Sperrfilter der Licht oberhalb ~ 700 nm herausfiltert.

IR Sperr Filter Charakteristik siehe CR450x2, Filter Spezifikation: 1830-SS-10

CR4000x2

Sensor Format (h x v)	2304 x 1720 Pixel
Pixel Größe	7 x 7 μm^2
Sensor Größe (h x v) Bei voller Auflösung	16,128 x 12,04 mm ²
Sensor Diagonale Bei voller Auflösung	20,126 mm
Wannenkazität	16000 e-
Rauschen	22 e-
Füllfaktor	- %
Responsivität	9000 LSB/(Lux sec) @ 550nm
Dynamik	60 dB / 10 bit (elektrisch)
Dunkelrauschen Temperaturkoeffizient	100% / 8°C
Shutter Typ	Global
Shutter Effizienz	99,9 %
Feuchtigkeit	< 80% relativ, Nicht kondensierend
Gewicht	1050 g (ohne Objektiv)
Spannungsversorgung	12Volt +/- 5% 2,5 Amp. < 100mV ripple
Leistungsaufnahme	~ 12W
Schnittstelle	GigE (Gigabit-Ethernet)

Spektrale Empfindlichkeit

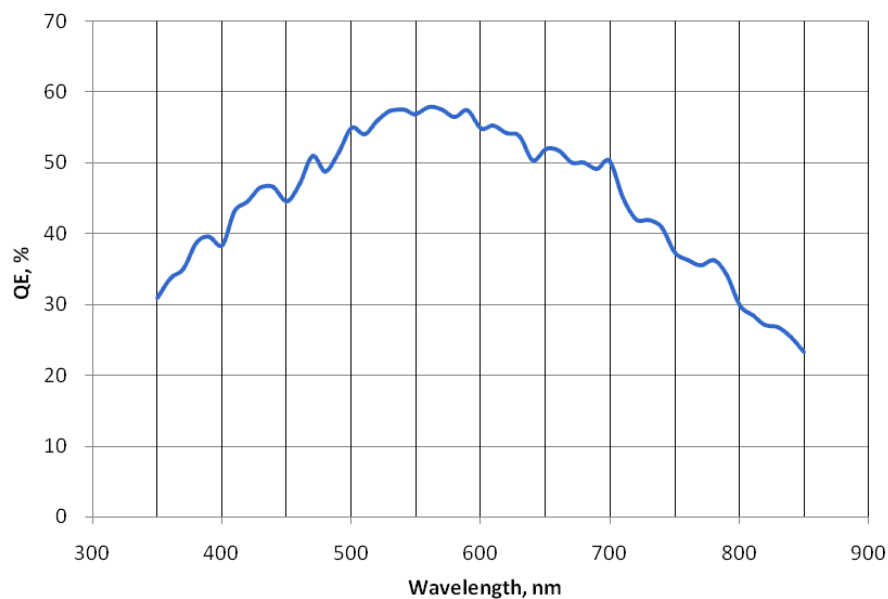


Bild : Quanten Effizienz Monochrom-Sensor

Hinweis:

Die Farbkamera enthält einen IR Sperrfilter der Licht oberhalb ~ 700 nm herausfiltert.

IR Sperr Filter Charakteristik siehe CR450x2, Filter Spezifikation: 1830-SS-10

CR5000x2

Sensor Format (h x v)	512 x 512 Pixel
Pixel Größe	16 x 16 μm^2
Sensor Größe (h x v) Bei voller Auflösung	8,19 x 8,19 mm ²
Sensor Diagonale Bei voller Auflösung	11,58 mm
Wannenkapazität	60000 e-
Rauschen	70 e-
Füllfaktor	62 %
Responsivität	9 V/(Lux sec)
Dynamik	59 dB intern (SNR > 44dB)
Dunkelrauschen Temperaturkoeffizient	100% / 8°C
Shutter Typ	global
Shutter Effizienz	> 99 %
Feuchtigkeit	< 80% relativ, Nicht kondensierend
Gewicht	1050 g (ohne Objektiv)
Spannungsversorgung	12Volt +/- 5% 2,5 Amp. < 100mV ripple
Leistungsaufnahme	~ 12W
Schnittstelle	GigE (Gigabit-Ethernet)

Spektrale Empfindlichkeit

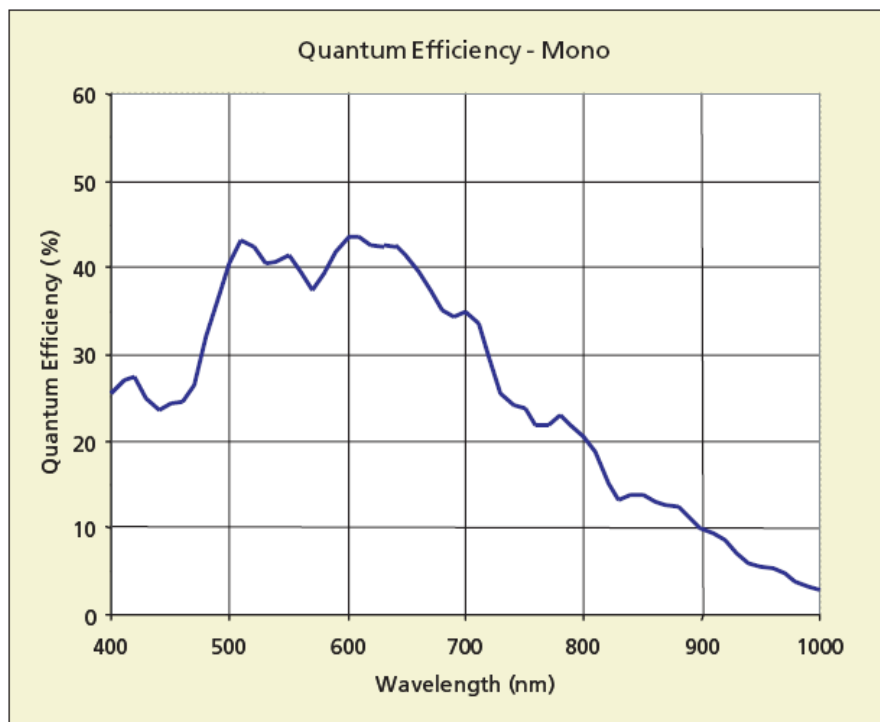


Bild : Quanten Effizienz Monochrom-Sensor

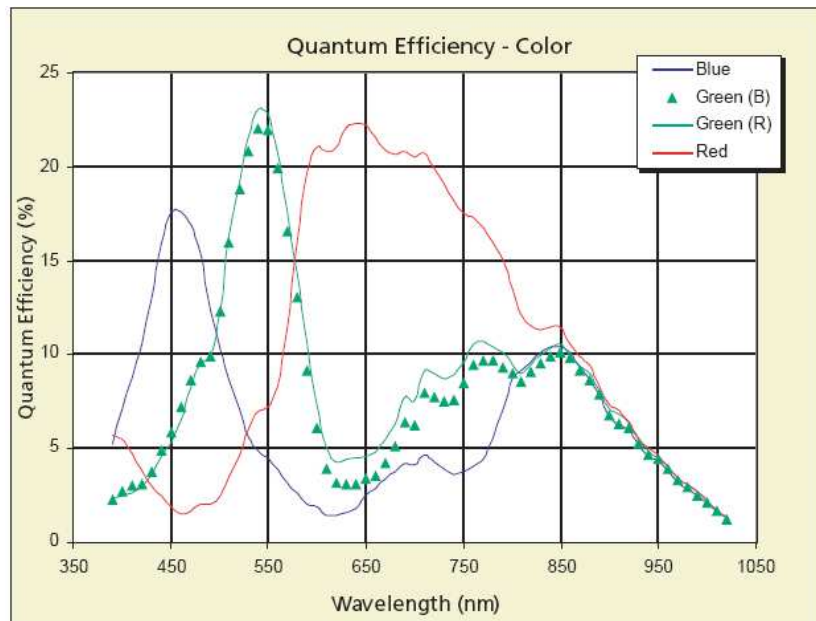


Bild: Quanten Effizienz Farb Sensor (Relativwerte)

Hinweis:

Die Farbkamera enthält einen IR Sperrfilter der Licht oberhalb ~ 700 nm herausfiltert.

IR Sperr Filter Charakteristik siehe CR450x2, Filter Spezifikation: 1830-SS-10

Bayer Filter

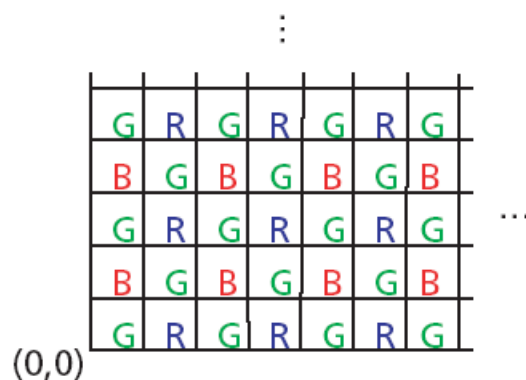


Bild: Bayer Filter des Farbsensors

AccuPack (IBI)

Techologie	Lilon
Ladezeit	~ 7h Zu vollständiger Ladung
Volle Ladung	> 90 min Betrieb Abhängig vom CR Kameramodell @ Vollast
Feuchtigkeit	< 80% relativ, Nicht kondensierend
Gewicht	150 g Ladegerät 350 g Accumulator
Eingangs Versorgung (Pwr. In)	12Volt +/- 5% 2,5 Amp. < 100mV ripple
Leistungsaufnahme	Approx. 5 W
Dimension (H x B x T)	90mm x 55mm x 25mm (Ladegerät) 90mm x 90mm x 25mm (Accumulator)

Leistungsdaten (Beispiele)

CR450x2

Bildwiederholrate (Speed)	Auflösung (h x v)	Video Speicher: /16GB Aufnahmezeit @ max. Speed	Belichtungs- zeit @ max. Speed
20 .. 1000 Bilder/s	800 x 600	32 s	1 μ s .. 1 ms
20 .. 2000 Bilder/s	600 x 400	32 s	1 μ s .. 500 μ s

CR450x3

Bildwiederholrate (Speed)	Auflösung (h x v)	Video Speicher: /16GB Aufnahmezeit @ max. Speed	Belichtungs- zeit @ max. Speed
20 .. 300 Bilder/s	1024 x 1024	52 s	1 μ s .. 3,3 ms
20 .. 500 Bilder/s	1024 x 768	42 s	1 μ s .. 2 ms
20 .. 1000 Bilder/s	800 x 600	35 s	1 μ s .. 1ms
20 .. 2000 Bilder/s	600 x 400	34 s	1 μ s .. 500 μ s
20 ..5000 Bilder/s	320 x 200	51 s	1 μ s .. 200 μ s

CR600x2

Bildwiederholrate (Speed)	Auflösung (h x v)	Video Speicher: /16GB Aufnahmezeit @ max. Speed	Belichtungs- zeit @ max. Speed
20 .. 500 Bilder/s	1280 x 1024	26 s	1 μ s .. 2 ms
20 .. 1200 Bilder/s	800 x 600	27 s	1 μ s .. 1 ms
20 .. 2000 Bilder/s	512 x 512	30 s	1 μ s .. 830 μ s
20 .. 6350 Bilder/s	256 x 256	36 s	1 μ s .. 800 μ s
20 ..16000 Bilder/s	128 x 128	58 s	1 μ s .. 520 μ s

- Auflösung x 2 (software blow-up) mit UltraFormat Option

CR1000x2

Bildwiederholrate (Speed)	Auflösung (h x v)	Video Speicher: /16GB Aufnahmezeit @ max. Speed	Belichtungs- zeit @ max. Speed
50 .. 1000 Bilder/s	1280 x 1024	12 s	1 μ s .. 1 ms
50 .. 2000 Bilder/s	512 x 512	30 s	1 μ s .. 500 μ s

50 .. 4000 Bilder/s	256 x 256	61 s	1 μ s .. 250 μ s
50 ..8000 Bilder/s	128 x 128	122 s	1 μ s .. 125 μ s

- Auflösung x 2 (software blow-up) mit UltraFormat Option
- Bildwiederholrate bis zu x2 mit UltraSpeed Option (abhängig von Belichtungszeit), nur monochrom Sensor

CR1000x3

Bildwiederholrate (Speed)	Auflösung (h x v)	Video Speicher: /16GB Aufnahmezeit @ max. Speed	Belichtungs- zeit @ max. Speed
50 .. 1000 Bilder/s	1280 x 1024	13 s	2 μ s .. 1 ms
50 .. 2000 Bilder/s	800 x 600	17 s	2 μ s .. 500 μ s
50 .. 4000 Bilder/s	600 x 400	17 s	2 μ s .. 250 μ s
50 ..8000 Bilder/s	384 x 256	21 s	2 μ s .. 125 μ s

CR3000x2

Bildwiederholrate (Speed)	Auflösung (h x v)	Video Speicher: / 8GB Aufnahmezeit @ max. Speed	Belichtungs- zeit @ max. Speed
50 .. 540 Bilder/s	1696 x 1710	5,5 s	2 μ s .. 1,85 ms
50 .. 1000 Bilder/s	1200 x 1200	5,8 s	2 μ s .. 1ms
50 .. 2000 Bilder/s	860 x 800	5,9 s	2 μ s .. 0,5ms
50 ..100000 Bilder/s	96 x 38	23,1 s	2 μ s .. 10 μ s

- Auflösung x 2 (software blow-up) mit UltraFormat Option

CR4000x2

Bildwiederholrate (Speed)	Auflösung (h x v)	Video Speicher: / 8GB Aufnahmezeit @ max. Speed	Belichtungs- zeit @ max. Speed
50 .. 500 Bilder/s	2304 x 1720	4 s	2 μ s .. 2 ms
50 .. 560 Bilder/s	2048 x 1536	4,5 s	2 μ s .. 1,78ms
50 .. 750 Bilder/s	2048 x 1152	4,5 s	2 μ s .. 1,33ms
50 ..800 Bilder/s	1920 x 1080	4,5 s	2 μ s .. 1,25ms

- Auflösung x 2 (software blow-up) mit UltraFormat Option
- Bildwiederholrate bis zu x2 mit UltraSpeed Option (abhängig von Belichtungszeit), nur monochrom Sensor

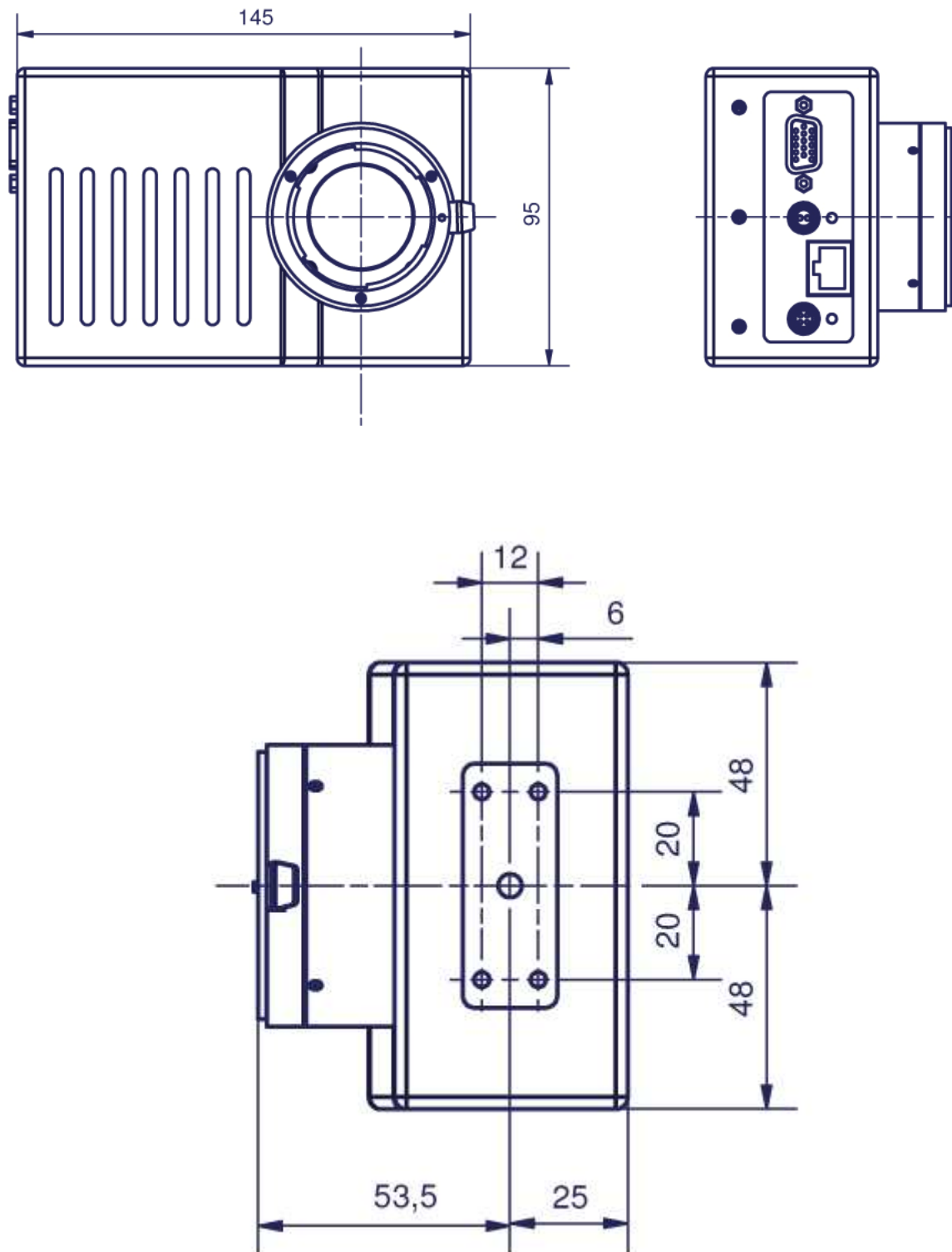
CR5000x2

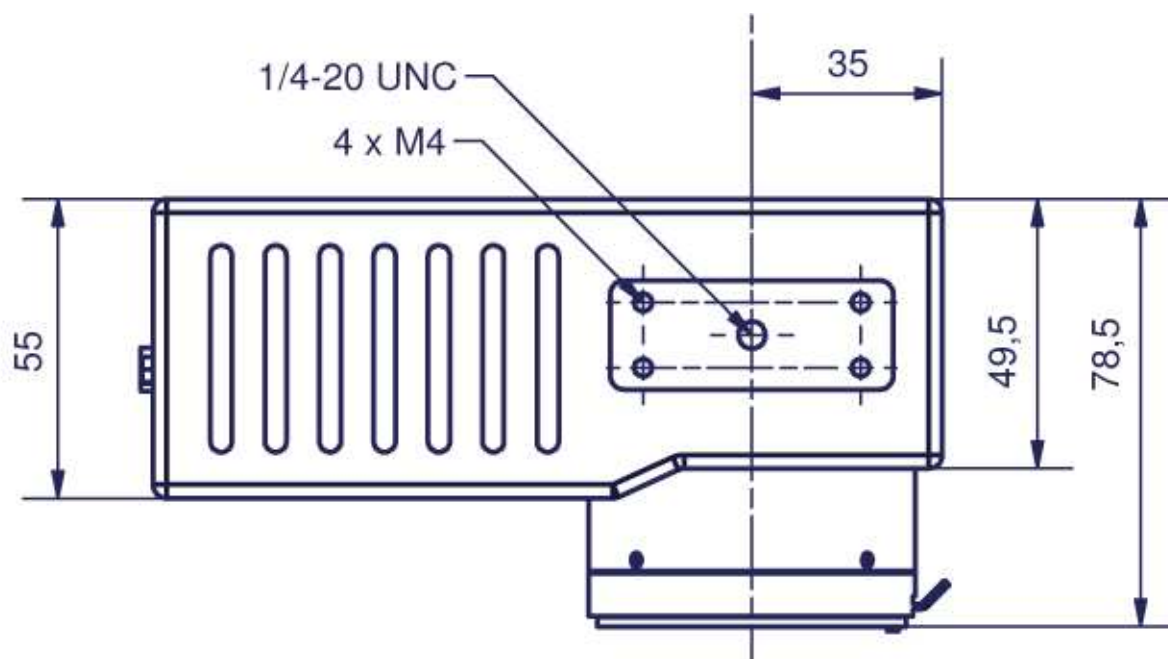
Bildwiederholrate (Speed)	Auflösung (h x v)	Video Speicher: /16GB Aufnahmezeit @ max. Speed	Belichtungs- zeit @ max. Speed
50 .. 5000 Bilder/s	512 x 512	12,8 s	1 µs .. 200 µs
50 .. 10000 Bilder/s	512 x 256 256 x 256	12,8 s 25,6 s	1 µs .. 100 µs
50 .. 20000 Bilder/s	512 x 128 128 x 128	12,8 s 51,2 s	1 µs .. 50 µs
50 .. 40000 Bilder/s	512 x 64 64 x 64	12,8 s 102,4 s	1 µs .. 25 µs

- Auflösung x 2 (software blow-up) mit UltraFormat Option
- Bildwiederholrate bis zu x2 mit UltraSpeed Option (abhängig von Belichtungszeit), nur monochrom Sensor

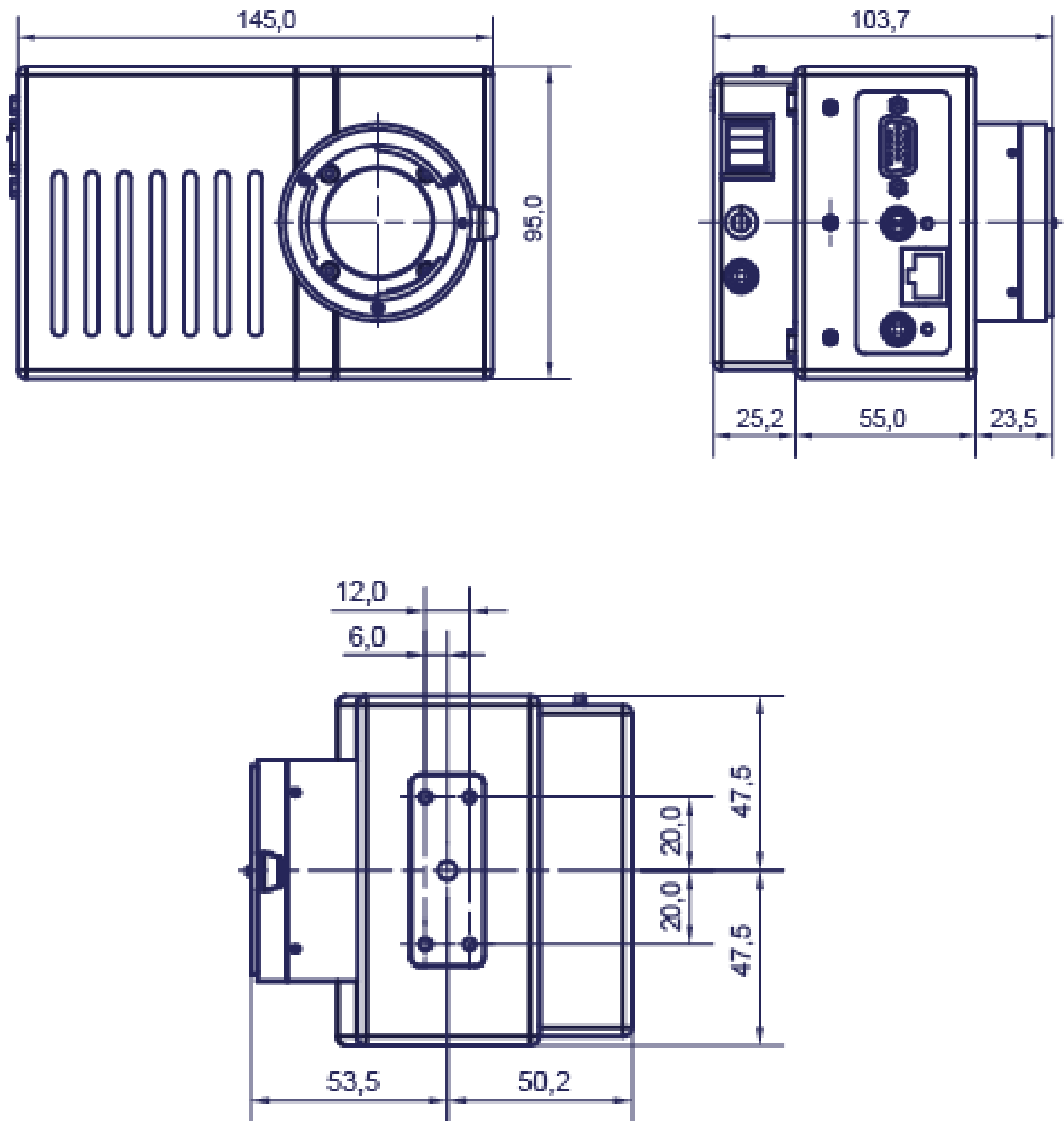
Mechanische Abmessungen

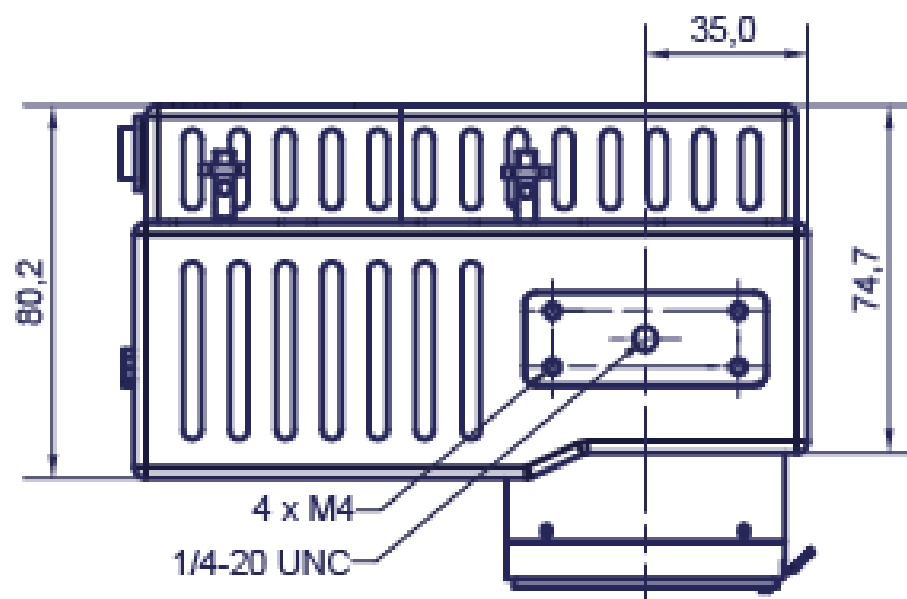
CR Serie (/FM, /FMG)



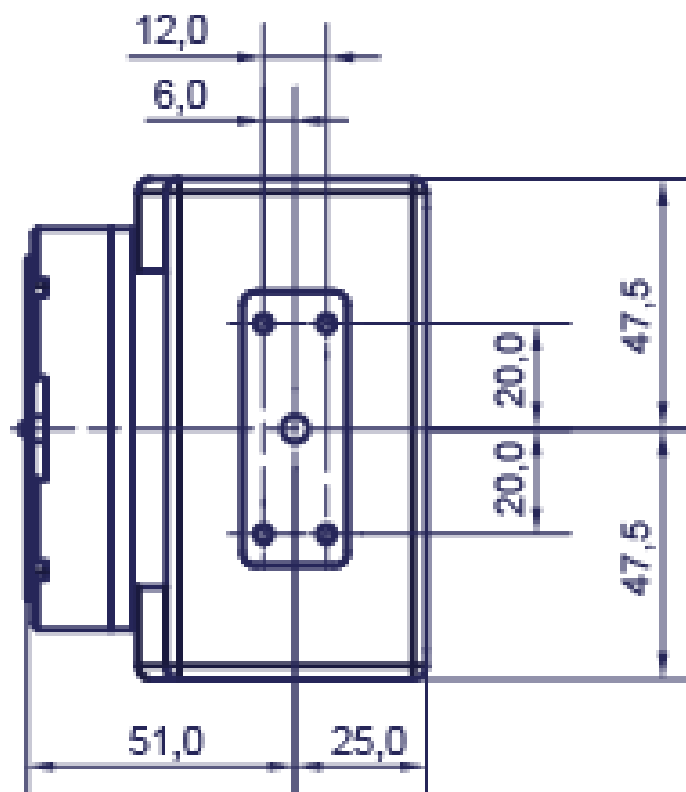
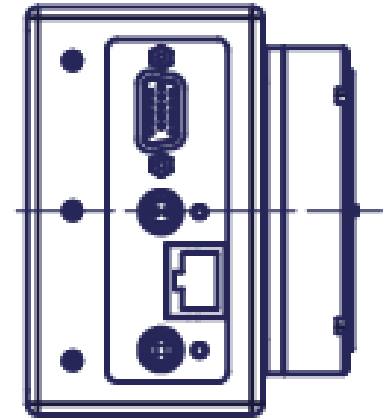
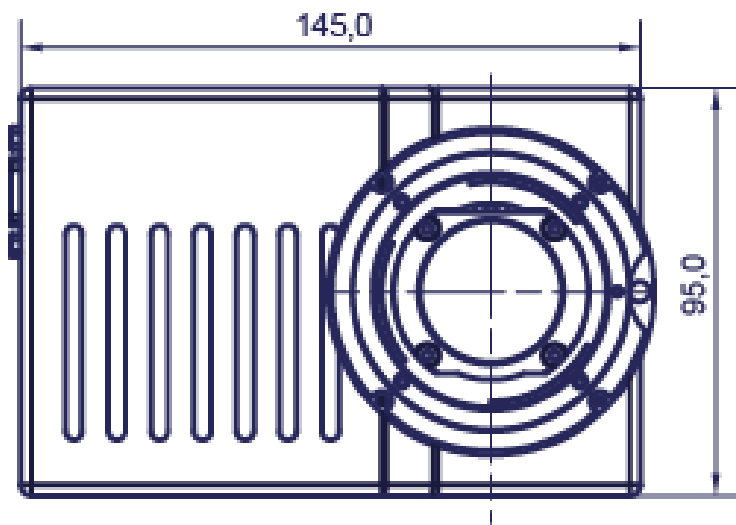


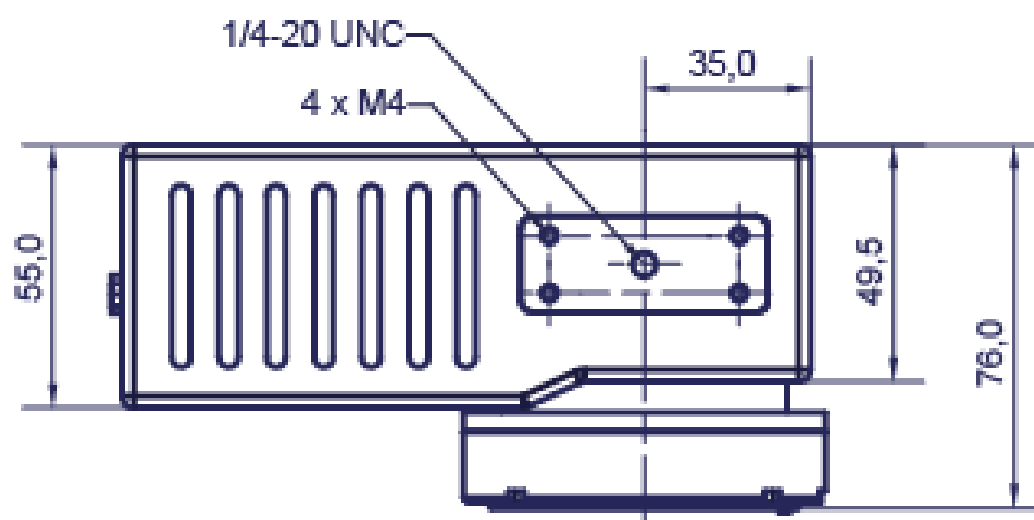
CR Serie (/FM, /FMG, /BI)





CR Serie (IEM)



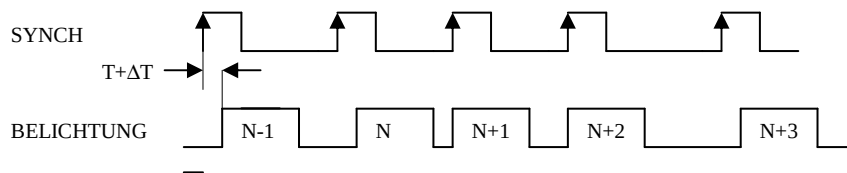


Externe Eingänge

Trigger & Synchronisationseingang

Pegel	- TTL - Low Pegel: $< 0,8\text{ Volt}$ - High Pegel: $> 2\text{ Volt}$ - externer Schalter oder offener Kollektor - flankengesteuert
Pegel maximal:	+ 24 Volt / - 10 Volt
Flanke	Steigend: (TTL) Fallend: (Tigger auf externen Schalter oder offenen Kollektor)
Anstiegszeit	$< 100\text{ nsec}$
Eingangsimpedanz	Hochohmig ($\sim 800\text{ Ohm}$)

Synchronisations-Timing



CR1000x2:

Zeitverzögerung (T): $1,135\text{ }\mu\text{sec}$

Jitter (ΔT): $\pm 567\text{ nsec}$

resultierende Zeitverzögerung ($T+\Delta T$): $0,67 \dots 1,6\text{ }\mu\text{sec}$

CR3000x2:

Zeitverzögerung (T): $2,7\text{ }\mu\text{sec}$

Jitter (ΔT): $\pm 500\text{ nsec}$

resultierende Zeitverzögerung ($T+\Delta T$): $2,2 \dots 3,2\text{ }\mu\text{sec}$

CR1000x3:

Zeitverzögerung (T): $2,7\text{ }\mu\text{sec}$

Jitter (ΔT): $\pm 500\text{ nsec}$

resultierende Zeitverzögerung ($T+\Delta T$): $2,2 \dots 3,2\text{ }\mu\text{sec}$

CR4000x2:

Zeitverzögerung (T): 0,88 μ sec

Jitter (ΔT): +/-600 nsec

resultierende Zeitverzögerung (T+ ΔT): 0,28 .. 1,48 μ sec

CR5000x2:

Zeitverzögerung (T): 535 nsec

Jitter (ΔT): +/- 425 nsec

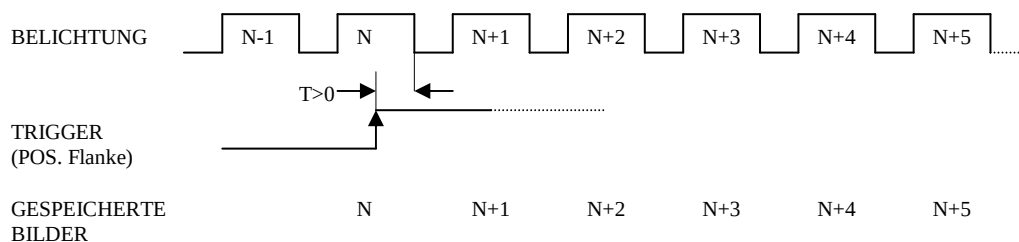
CR450x2 (x3), CR600x2:

Zeitverzögerung (T): 2,63 μ sec

Jitter (ΔT): +/-530 nsec

resultierende Zeitverzögerung (T+ ΔT): 2,1 .. 3,16 μ sec

Trigger-Timing

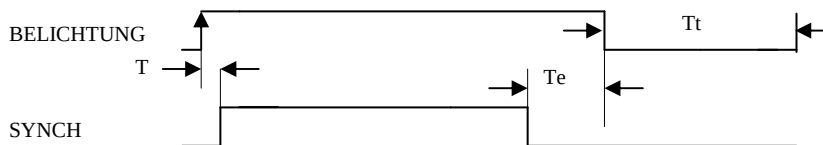


Externe Ausgänge

Synchronisationsausgang

Pegel	TTL Low Pegel: < 0,8Volt High Pegel: 4 Volt typ. (an hoher Impedanz) 2 Volt typ. (an 50 Ohm)
Max. Schutz :	+ / - 10 Volt
Positiv	Positiv
Anstiegszeit	< 50 nsec

Synchronisations-Timing



CR1000x2:

T: 100 nsec
Te: 220 nsec
Tt: min. 0

CR3000x2:

T: TBD
Te: TBD
Tt: min. 5 µsec

CR1000x3:

T: TBD
Te: TBD
Tt: min. 5 µsec

CR4000x2:

T: 84 nsec
Te: 94 nsec
Tt: min. 0

CR5000x2:

T: 90 nsec
Te: -90 nsec

Tt: min. 773 nsec

CR450x2, CR600x2:

T: 100 nsec

Te: -100 nsec

(Synch Ausgang positiv = Belichtungsintervall)

Tt: min. 0

T: Zeitverzögerung zwischen Beginn von Synch und Beginn der Belichtung

Te: Zeitintervall zwischen Ende von Synch und Ende der Belichtung

Tt: Belichtungs-Totzeit

Bestimmung der Objektivbrennweite

CR450x2

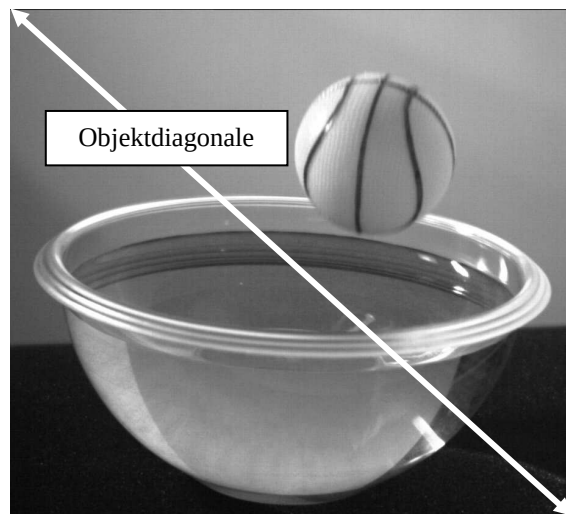
bei voller Sensorauflösung

Die erforderliche Brennweite des Objektivs bei voller Sensorauflösung (800 x 600 Pixel) lässt sich wie folgt berechnen:

$$\text{Brennweite [mm]} = \frac{A}{1 + \frac{B}{17,7}}$$

A: Entfernung von Objektiv bis zum Objekt in mm

B: Objektdiagonale in mm



Beispiel:

A: Entfernung zum Objekt = 300 mm

B: Objektdiagonale = 100 mm

Errechnete Brennweite = $(300 : (1 + (100 : 17,7))) = 45 \text{ mm}$

Gewählte Brennweite = 35 mm

bei reduzierten Sensorauflösungen

Bei niedrigeren Sensorauflösungen (z.B. 600 horizontal x 400 vertikal pixels) muss die erforderliche Brennweite wie folgt berechnet werden:

$$\text{Bilddiagonale [mm]} = 0,014 \cdot \sqrt{C^2 + D^2}$$

$$\text{Brennweite [mm]} = \frac{A}{1 + \frac{B}{\text{Bilddiagonale [mm]}}}$$

A: Entfernung von etwa Objektmitte bis zum Objekt in mm

B: Objektdiagonale in mm

C: Anzahl der horizontalen Pixel

D: Anzahl der vertikalen Pixel

$$\text{Sensor Size [mm]} = 0,014 \cdot \sqrt{600^2 + 400^2} = 10,1$$

Beispiel:

C: Anzahl der horizontalen Pixel = 600

D: Anzahl der vertikalen Pixel = 400

A: Entfernung zum Objekt = 300 mm

B: Objektdiagonale = 100 mm

errechnete Brennweite = $(300 : (1 + (100 : 10,1))) = 27,5 \text{ mm}$

wenn nun ein bereits vorhandenes 24mm Objektiv verwendet werden soll, und die Objektdiagonale bei 100 mm belassen werden soll, so kann man nun auch die Entfernung zum Objekt verändern. Mit der umgestellten Formel ergibt sich nun

$$\text{Entfernung zum Objekt [mm]} = \text{Brennweite} \cdot \left(1 + \frac{\text{Objektdiagonale}}{\text{Bilddiagonale}} \right)$$

bei 24mm Brennweite, einer Objektdiagonalen von 100mm und einer Bilddiagonalen von 10,1mm ergibt sich nun eine Entfernung zum Objekt von:

$$24 \cdot (1 + (100 : 10,1)) = 261 \text{ mm}$$

Der Abstand zum Objekt hat sich somit von 300mm auf 261mm verringert

Im umgekehrten Fall, also bei einer Verkürzung des Abstands, kann es dazu kommen, dass das Objektiv nicht mehr scharf stellen kann. Das Objektiv kann dann also die geforderte Vergrößerung alleine nicht mehr leisten. In diesem Fall empfiehlt sich der Einsatz eines Zwischenrings.

Mit Zwischenring

Die Dicke des erforderlichen Zwischenrings kann wie folgt bestimmt werden:

$$\text{Dicke des Zwischenrings [mm]} = \text{Brennweite} \cdot \frac{\text{Bilddiagonale}}{\text{Objektdiagonale}}$$

Beispiel:

Bilddiagonale wie oben berechnet = 10,1mm

gewünschte Objektdiagonale = 15mm

(Der geforderte Vergrößerungsfaktor ist also hier = 1,5 : 1)

benutzte Brennweite des Objektivs = 35mm

$$\text{Dicke des Zwischenrings} = 35 \cdot (10,1 : 15) = 24\text{mm}$$

CR600x2

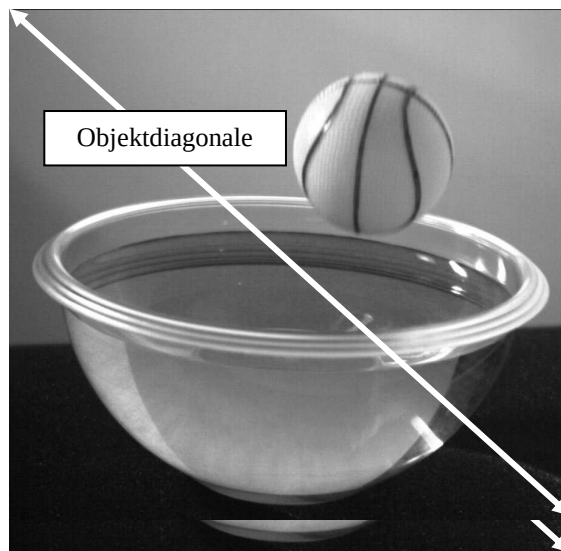
bei voller Sensorauflösung

Die erforderliche Brennweite des Objektivs bei voller Sensorauflösung von 1280x1024 Pixeln lässt sich wie folgt berechnen:

$$\text{Brennweite [mm]} = \frac{A}{1 + \frac{B}{23}}$$

A: Entfernung von Objektiv bis zum Objekt in mm

B: Objektdiagonale in mm



Beispiel:

A: Entfernung zum Objekt = 300 mm

B: Objektdiagonale = 100 mm

errechnete Brennweite = $(300 : (1 + (100 : 23))) = 56 \text{ mm}$

gewählte Brennweite = 50 mm

bei reduzierten Sensorauflösungen

Bei niedrigeren Sensorauflösungen (z.B. 800x600 Pixeln) muss die erforderliche Brennweite wie folgt berechnet werden:

$$\text{Bilddiagonale [mm]} = 0,014 \cdot \sqrt{C^2 + D^2}$$

$$\text{Brennweite [mm]} = \frac{A}{1 + \frac{B}{\text{Bilddiagonale [mm]}}}$$

A: Entfernung von etwa Objektivmitte bis zum Objekt in mm

B: Objektdiagonale in mm

C: Anzahl der horizontalen Pixel

D: Anzahl der vertikalen Pixel

Beispiel:

C: Anzahl der horizontalen Pixel = 800

D: Anzahl der vertikalen Pixel = 600

Example:

C: Number of horizontal pixels = 800

D: Number of vertical pixels = 600

$$\text{Bilddiagonale [mm]} = 0,014 \cdot \sqrt{800^2 + 600^2} = 14$$

A: Entfernung zum Objekt = 300 mm

B: Objektdiagonale = 100 mm

errechnete Brennweite = $(300 : (1 + (100 : 14))) = 36,8 \text{ mm}$

wenn nun ein bereits vorhandenes 35mm Objektiv verwendet werden soll, und die Objektdiagonale bei 100 mm belassen werden soll, so kann man nun auch die Entfernung zum Objekt verändern. Mit der umgestellten Formel ergibt sich nun:

$$\text{Entfernung zum Objekt [mm]} = \text{Brennweite} \cdot \left(1 + \frac{\text{Objektdiagonale}}{\text{Bilddiagonale}} \right)$$

bei 35mm Brennweite, einer Objektdiagonalen von 100mm und einer Bilddiagonalen von 14mm ergibt sich nun eine Entfernung zum Objekt von:

$$35 \cdot (1 + (100 : 14)) = 285 \text{ mm}$$

Der Abstand zum Objekt hat sich somit von 300mm auf 285mm verkleinert.

Im umgekehrten Fall, also bei einer Verkürzung des Abstands, kann es dazu kommen, dass das Objektiv nicht mehr scharf stellen kann. Das Objektiv kann dann also die geforderte Vergrößerung alleine nicht mehr leisten. In diesem Fall empfiehlt sich der Einsatz eines Zwischenrings.

Mit Zwischenring

Die Dicke des erforderlichen Zwischenrings kann wie folgt bestimmt werden:

$$\text{Dicke des Zwischenrings [mm]} = \text{Brennweite} \cdot \frac{\text{Bilddiagonale}}{\text{Objektdiagonale}}$$

Beispiel:

Bilddiagonale wie oben berechnet = 14mm

gewünschte Objektdiagonale = 14mm

(Der geforderte Vergrößerungsfaktor ist also hier = 1 : 1)

benutzte Brennweite des Objektivs = 35mm

$$\text{Dicke des Zwischenrings} = 35 \cdot (14 : 14) = 35\text{mm}$$

CR1000x2

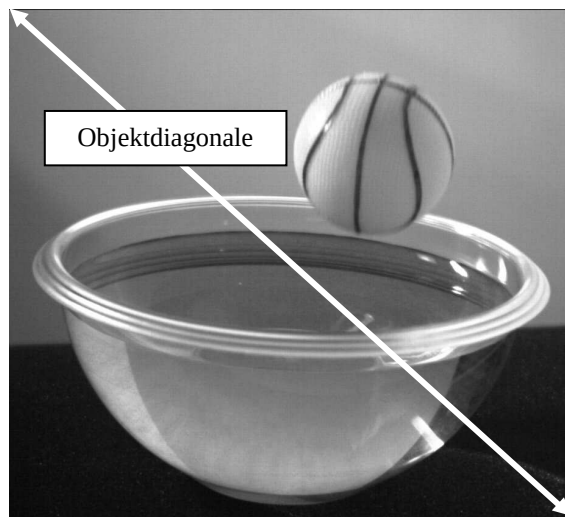
bei voller Sensorauflösung

Die erforderliche Brennweite des Objektivs bei voller Sensorauflösung von 1280x1024 Pixeln lässt sich wie folgt berechnen:

$$\text{Brennweite [mm]} = \frac{A}{1 + \frac{B}{19,67}}$$

A: Entfernung von Objektiv bis zum Objekt in mm

B: Objektdiagonale in mm



Beispiel:

A: Entfernung zum Objekt = 300 mm

B: Objektdiagonale = 100 mm

errechnete Brennweite = $(300 : (1 + (100 : 19,67))) = 49 \text{ mm}$

gewählte Brennweite = 50 mm

bei reduzierten Sensorauflösungen

Bei niedrigeren Sensorauflösungen (z.B. 800x600 Pixeln) muss die erforderliche Brennweite wie folgt berechnet werden:

$$\text{Bild diagonale [mm]} = 0,012 \cdot \sqrt{C^2 + D^2}$$

$$\text{Brennweite [mm]} = \frac{A}{1 + \frac{B}{\text{Bilddiagonale}}}$$

A: Entfernung von etwa Objektmitte bis zum Objekt in mm

B: Objektdiagonale in mm

C: Anzahl der horizontalen Pixel

D: Anzahl der vertikalen Pixel

Beispiel:

C: Anzahl der horizontalen Pixel = 800

D: Anzahl der vertikalen Pixel = 600

$$\text{Bilddiagonale [mm]} = 0,012 \cdot \sqrt{800^2 + 600^2} = 12$$

A: Entfernung zum Objekt = 300 mm

B: Objektdiagonale = 100 mm

errechnete Brennweite = $(300 : (1 + (100 : 12))) = 32,14 \text{ mm}$

wenn nun ein bereits vorhandenes 35mm Objektiv verwendet werden soll, und die Objektdiagonale bei 100 mm belassen werden soll, so kann man nun auch die Entfernung zum Objekt verändern. Mit der umgestellten Formel ergibt sich nun:

$$\text{Entfernung zum Objekt [mm]} = \text{Brennweite} \cdot \left(1 + \frac{\text{Objektdiagonale}}{\text{Bilddiagonale}} \right)$$

bei 35mm Brennweite, einer Objektdiagonalen von 100mm und einer Bilddiagonalen von 12mm ergibt sich nun eine Entfernung zum Objekt von:

$$35 \cdot (1 + (100 : 12)) = 327 \text{ mm}$$

Der Abstand zum Objekt hat sich somit von 300mm auf 327mm vergrößert.

Im umgekehrten Fall, also bei einer Verkürzung des Abstands, kann es dazu kommen, dass das Objektiv nicht mehr scharf stellen kann. Das Objektiv kann dann also die geforderte Vergrößerung alleine nicht mehr leisten. In diesem Fall empfiehlt sich der Einsatz eines Zwischenrings.

Mit Zwischenring

Die Dicke des erforderlichen Zwischenrings kann wie folgt bestimmt werden:

$$\text{Dicke des Zwischenrings [mm]} = \text{Brennweite} \cdot \frac{\text{Bild diagonale}}{\text{Objektdiagonale}}$$

Beispiel:

Bilddiagonale wie oben berechnet = 12mm

gewünschte Objektdiagonale=12mm

(Der geforderte Vergrößerungsfaktor ist also hier = 1 : 1)

benutzte Brennweite des Objektivs = 35mm

$$\text{Dicke des Zwischenrings} = 35 \cdot (12 : 12) = 35\text{mm}$$

CR3000x2

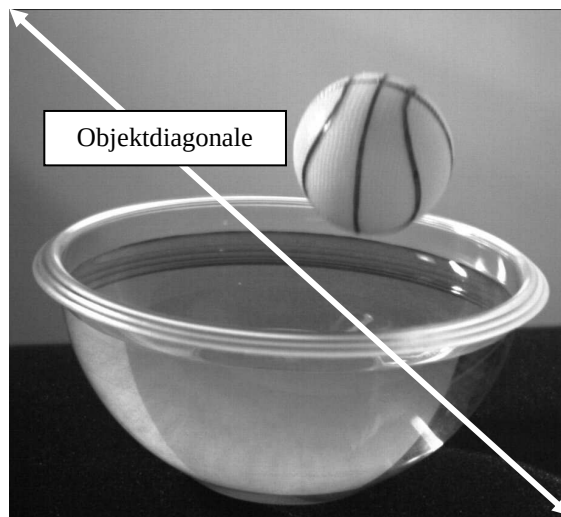
bei voller Sensorauflösung

Die erforderliche Brennweite des Objektivs bei voller Sensorauflösung von 1696x1710 Pixeln lässt sich wie folgt berechnen:

$$\text{Brennweite [mm]} = \frac{A}{1 + \frac{B}{19,27}}$$

A: Entfernung von Objektiv bis zum Objekt in mm

B: Objektdiagonale in mm



Beispiel:

A: Entfernung zum Objekt = 300 mm

B: Objektdiagonale = 100 mm

errechnete Brennweite = $(300 : (1 + (100 : 19,27))) = 48 \text{ mm}$

gewählte Brennweite = 50 mm

bei reduzierten Sensorauflösungen

Bei niedrigeren Sensorauflösungen (z.B. 1200x1200 Pixeln) muss die erforderliche Brennweite wie folgt berechnet werden:

$$\text{Bilddiagonale [mm]} = 0,008 \cdot \sqrt{C^2 + D^2}$$

$$\text{Brennweite [mm]} = \frac{A}{1 + \frac{B}{\text{Bilddiagonale}}}$$

A: Entfernung von etwa Objektivmitte bis zum Objekt in mm

B: Objektdiagonale in mm

C: Anzahl der horizontalen Pixel

D: Anzahl der vertikalen Pixel

Beispiel:

C: Anzahl der horizontalen Pixel = 1200

D: Anzahl der vertikalen Pixel = 1200

$$\text{Bilddiagonale [mm]} = 0,008 \cdot \sqrt{1200^2 + 1200^2} = 13,6$$

A: Entfernung zum Objekt = 300 mm

B: Objektdiagonale = 100 mm

errechnete Brennweite = $(300 : (1 + (100 : 13,6))) = 36 \text{ mm}$

wenn nun ein bereits vorhandenes 35mm Objektiv verwendet werden soll, und die Objektdiagonale bei 100 mm belassen werden soll, so kann man nun auch die Entfernung zum Objekt verändern. Mit der umgestellten Formel ergibt sich nun:

$$\text{Entfernung zum Objekt [mm]} = \text{Brennweite} \cdot \left(1 + \frac{\text{Objektdiagonale}}{\text{Bilddiagonale}} \right)$$

bei 35mm Brennweite, einer Objektdiagonalen von 100mm und einer Bilddiagonalen von 13,6mm ergibt sich nun eine Entfernung zum Objekt von:

$$35 \cdot (1 + (100 : 13,6)) = 292 \text{ mm}$$

Der Abstand zum Objekt hat sich somit von 300mm auf 292mm verringert.

Im umgekehrten Fall, also bei einer Verkürzung des Abstands, kann es dazu kommen, dass das Objektiv nicht mehr scharf stellen kann. Das Objektiv kann dann also die geforderte Vergrößerung alleine nicht mehr leisten. In diesem Fall empfiehlt sich der Einsatz eines Zwischenrings.

Mit Zwischenring

Die Dicke des erforderlichen Zwischenrings kann wie folgt bestimmt werden:

$$\text{Dicke des Zwischenrings [mm]} = \text{Brennweite} \cdot \frac{\text{Bilddiagonale}}{\text{Objektdiagonale}}$$

Beispiel:

Bilddiagonale wie oben berechnet = 13,6mm

gewünschte Objektdiagonale=13,6mm

(Der geforderte Vergrößerungsfaktor ist also hier = 1 : 1)

benutzte Brennweite des Objektivs = 35mm

$$\text{Dicke des Zwischenrings} = 35 \cdot (13,6 : 13,6) = 35\text{mm}$$

CR4000x2

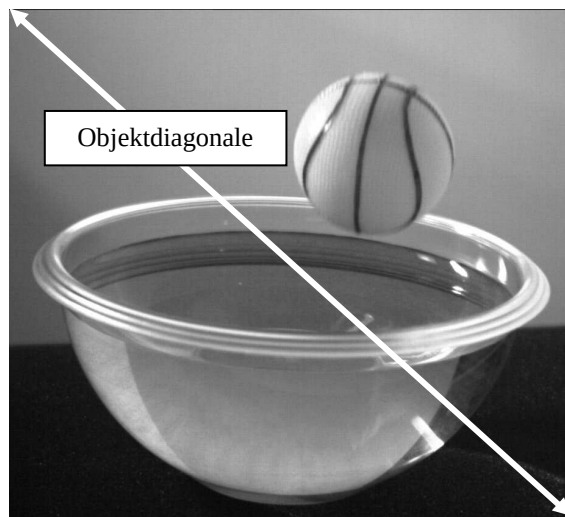
bei voller Sensorauflösung

Die erforderliche Brennweite des Objektivs bei voller Sensorauflösung von 2304x1720 Pixeln lässt sich wie folgt berechnen:

$$\text{Brennweite [mm]} = \frac{A}{1 + \frac{B}{20,126}}$$

A: Entfernung von Objektiv bis zum Objekt in mm

B: Objektdiagonale in mm



Beispiel:

A: Entfernung zum Objekt = 300 mm

B: Objektdiagonale = 100 mm

errechnete Brennweite = $(300 : (1 + (100 : 20,126))) = 50 \text{ mm}$

gewählte Brennweite = 50 mm

bei reduzierten Sensorauflösungen

Bei niedrigeren Sensorauflösungen (z.B. 1920x1080 Pixeln) muss die erforderliche Brennweite wie folgt berechnet werden:

$$\text{Bilddiagonale [mm]} = 0,007 \cdot \sqrt{C^2 + D^2}$$

$$\text{Brennweite [mm]} = \frac{A}{1 + \frac{B}{\text{Bilddiagonale}}}$$

A: Entfernung von etwa Objektmitte bis zum Objekt in mm

B: Objektdiagonale in mm

C: Anzahl der horizontalen Pixel

D: Anzahl der vertikalen Pixel

Beispiel:

C: Anzahl der horizontalen Pixel = 1920

D: Anzahl der vertikalen Pixel = 1080

$$\text{Bilddiagonale [mm]} = 0,007 \cdot \sqrt{1920^2 + 1080^2} = 15,4$$

A: Entfernung zum Objekt = 300 mm

B: Objektdiagonale = 100 mm

errechnete Brennweite = $(300 : (1 + (100 : 15,4))) = 40 \text{ mm}$

wenn nun ein bereits vorhandenes 35mm Objektiv verwendet werden soll, und die Objektdiagonale bei 100 mm belassen werden soll, so kann man nun auch die Entfernung zum Objekt verändern. Mit der umgestellten Formel ergibt sich nun:

$$\text{Entfernung zum Objekt [mm]} = \text{Brennweite} \cdot \left(1 + \frac{\text{Objektdiagonale}}{\text{Bilddiagonale}} \right)$$

bei 35mm Brennweite, einer Objektdiagonalen von 100mm und einer Bilddiagonalen von 15,4mm ergibt sich nun eine Entfernung zum Objekt von:

$$35 \cdot (1 + (100 : 15,4)) = 262 \text{ mm}$$

Der Abstand zum Objekt hat sich somit von 300mm auf 262mm verringert.

Im umgekehrten Fall, also bei einer Verkürzung des Abstands, kann es dazu kommen, dass das Objektiv nicht mehr scharf stellen kann. Das Objektiv kann dann also die geforderte Vergrößerung alleine nicht mehr leisten. In diesem Fall empfiehlt sich der Einsatz eines Zwischenrings.

Mit Zwischenring

Die Dicke des erforderlichen Zwischenrings kann wie folgt bestimmt werden:

$$\text{Dicke des Zwischenrings [mm]} = \text{Brennweite} \cdot \frac{\text{Bilddiagonale}}{\text{Objektdiagonale}}$$

Beispiel:

Bilddiagonale wie oben berechnet = 15,4mm

gewünschte Objektdiagonale=15,4mm

(Der geforderte Vergrößerungsfaktor ist also hier = 1 : 1)

benutzte Brennweite des Objektivs = 35mm

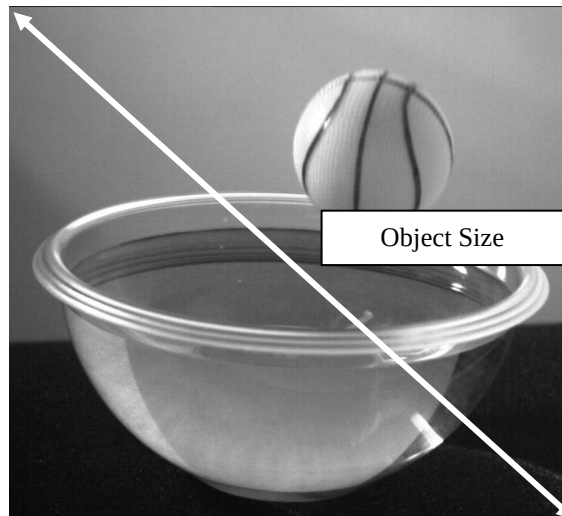
$$\text{Dicke des Zwischenrings} = 35 \cdot (15,4 : 15,4) = 35\text{mm}$$

CR5000x2

bei voller Sensorauflösung

Die erforderliche Brennweite des Objektivs bei voller Sensorauflösung (512 x 512 Pixel) lässt sich wie folgt berechnen:

$$\text{Brennweite [mm]} = \frac{A}{1 + \frac{B}{11,58}}$$



A: Entfernung von Objektiv bis zum Objekt in mm

B: Objektdiagonale in mm

Beispiel:

A: Entfernung zum Objekt = 300 mm

B: Objektdiagonale = 100 mm

errechnete Brennweite = $(300 : (1 + (100 : 11,58))) = 31 \text{ mm}$

gewählte Brennweite = 35 mm

bei reduzierten Sensorauflösungen

Bei niedrigeren Sensorauflösungen (z.B. 256 horizontale x 256 vertikale pixel) muss die erforderliche Brennweite wie folgt berechnet werden:

$$\text{Bild diagonale [mm]} = 0,016 \cdot \sqrt{C^2 + D^2}$$

$$\text{Brennweite [mm]} = \frac{A}{1 + \frac{B}{\text{Bilddiagonale [mm]}}}$$

A: Entfernung von etwa Objektivmitte bis zum Objekt in mm

B: Objektdiagonale in mm

C: Anzahl der horizontalen Pixel

D: Anzahl der vertikalen Pixel

Beispiel:

C: Anzahl der horizontalen Pixel = 256

D: Anzahl der vertikalen Pixel = 256

$$\text{Bilddiagonale [mm]} = 0,016 \cdot \sqrt{256^2 + 256^2} = 5.6$$

A: Entfernung zum Objekt = 300 mm

B: Objektdiagonale = 100 mm

errechnete Brennweite = $(300 : (1 + (100 : 5.6))) = 16 \text{ mm}$

wenn nun ein bereits vorhandenes 35mm Objektiv verwendet werden soll, und die Objektdiagonale bei 100 mm belassen werden soll, so kann man nun auch die Entfernung zum Objekt verändern. Mit der umgestellten Formel ergibt sich nun:

$$\text{Entfernung zum Objekt [mm]} = \text{Brennweite} \cdot \left(1 + \frac{\text{Objektdiagonale}}{\text{Bilddiagonale}} \right)$$

bei 15mm Brennweite, einer Objektdiagonalen von 100mm und einer Bilddiagonalen von 5,6mm ergibt sich nun eine Entfernung zum Objekt von:

$$15 \cdot (1 + (100 : 5.6)) = 282 \text{ mm}$$

Der Abstand zum Objekt hat sich somit von 300mm auf 282mm verkleinert.

Im umgekehrten Fall, also bei einer Verkürzung des Abstands, kann es dazu kommen, dass das Objektiv nicht mehr scharf stellen kann. Das

Objektiv kann dann also die geforderte Vergrößerung alleine nicht mehr leisten. In diesem Fall empfiehlt sich der Einsatz eines Zwischenrings.

Mit Zwischenring

Die Dicke des erforderlichen Zwischenrings kann wie folgt bestimmt werden:

$$\text{Dicke des Zwischenrings [mm]} = \text{Brennweite} \cdot \frac{\text{Bilddiagonale}}{\text{Objektdiagonale}}$$

Beispiel:

Bilddiagonale wie oben berechnet = 5.6mm

gewünschte Objektdiagonale = 5.6mm

(Der geforderte Vergrößerungsfaktor ist also hier = 1 : 1)

benutzte Brennweite des Objektivs = 15mm

$$\text{Dicke des Zwischenrings} = 15 \cdot (5.6 : 5.6) = 15\text{mm}$$

Beleuchtung

Für Fragen zur richtigen Beleuchtung ihrer Hochgeschwindigkeits-Messaufgabe stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Wenden Sie sich bitte dazu an den Kundenservice von Optronis.