

AxioCam HR

Erfolg durch Leistung



**Die flexible High End-Kamera für
digitale Dokumentation und Bildanalyse**



We make it visible.

Mehr Leistung für Forschung und Routine – Dokumentieren in brillanter Qualität

Immer komplexere Anwendungen in Forschungs- und Routineanwendungen verlangen Mikroskopsysteme und Kameratechnologien, die an die Grenzen des physikalisch Möglichen gehen. In der High End-Mikroskopie hat sich eine Kamera von Carl Zeiss etabliert, die selbst höchste Ansprüche der digitalen Dokumentation und Bildanalyse erfüllt. Als Monochromversion perfekt geeignet für Live Cell Imaging auch bei hohen Geschwindigkeiten. In der Color-Variante universell einsetzbar: von Materialwissenschaften und -industrie über Pathologie, Zytologie, Hämatologie und Histologie bis hin zu Botanik, Zoologie, Forensik und Pharmakologie.

Hochauflösend für verlustfreie digitale Mikroskopie

Dokumentieren mit der AxioCam HR bedeutet sehen, was das Mikroskop sieht. In voller Mikroskopauflösung ohne interpolierte Bildinformation. Die Auflösungen können je nach Anwendung variabel eingestellt werden: von 1388 x 1040 bis zu 4164 x 3120 entsprechend 13 Megapixel je Farbkanal.

Herausragende Bildqualität auch bei schwachen Fluoreszenzen

Mit einem Dynamikumfang von 1 : 2500 (bei 12,5 MHz) und 14 Bit Graustufenumfang liefert die monochrome Version der AxioCam HR auch bei anspruchsvollen Anwendungen in der Fluoreszenzmikroskopie kontraststarke Bilder. Die Peltiergekühlte Kamera bietet Belichtungszeiten von Millisekunden bis zu mehreren Minuten. Der Vorteil: hochwertige Aufnahmen auch bei extrem lichtschwachen Signalen.

Wählbare Auslesemodi für mehr Flexibilität

Das macht das Anwendungsspektrum von AxioCam HR beeindruckend vielfältig: je nach Bedarf können Sie zwei verschiedene Auslesegeschwindigkeiten (12,5 MHz und 25 MHz) wählen. Der schnelle Auslesemodus von 25 MHz erlaubt Livebilder von 12 Bildern/s (volle Auflösung) bis 33 Bilder/s (reduzierte Auflösung). Der Vorteil: einfache Probeneinstellung und ergonomisches Fokussieren in jeder Situation. In Verbindung mit dem





Axio Observer



SteREO Discovery



Axio Imager

*Carl Zeiss Qualität im System:
Die Komplettlösung mit Mikroskop,
Kamera und Software*

AxioVision Modul Digitaler High Speed Rekorder oder dem Cell Observer® HS sind auch schnelle Zeitreihen- oder mehrdimensionale Aufnahmen mit bis zu 48 Bildern/s bei Binning 5x5 möglich, z. B. zum Beobachten sehr schneller Prozesse. Ebenfalls möglich: die optimiert schnelle Aufnahme von gescannten Auflösungen. In der Summe heißt das: für jede Anwendung die richtige Einstellung.

Mehr Komfort im Kompaktformat

Kleinste Abmessungen, keine externe Kontrollbox: die Blau Zeiss lässt sich platzsparend in jede Labor- und Arbeitsumgebung integrieren und schränkt Ihre Bewegungsfreiheit nicht ein. Und dies mit nur einem einzigen Kabel: die FireWire Interface-Technologie erspart das externe Netzteil. Die Kamera wird über den PC ein- und ausgeschaltet. Ohne rotierenden Lüfter arbeitet AxioCam HR vibrationsfrei und überträgt die digitalen Bilddaten direkt und störungsfrei auf Ihren Rechner.

Perfektes Zusammenspiel im Gesamtsystem

Carl Zeiss bietet ein breites Spektrum an perfekt aufeinander abgestimmten Komponenten, die als Gesamtsystem Ihre Applikationen optimal unterstützen. Die AxioCam HR kann an jedes Carl Zeiss Mikroskop

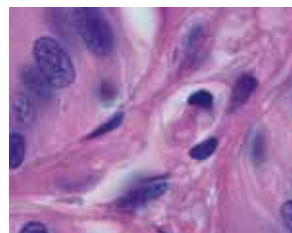
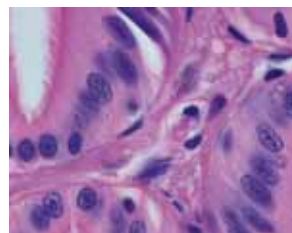
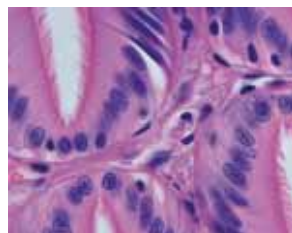
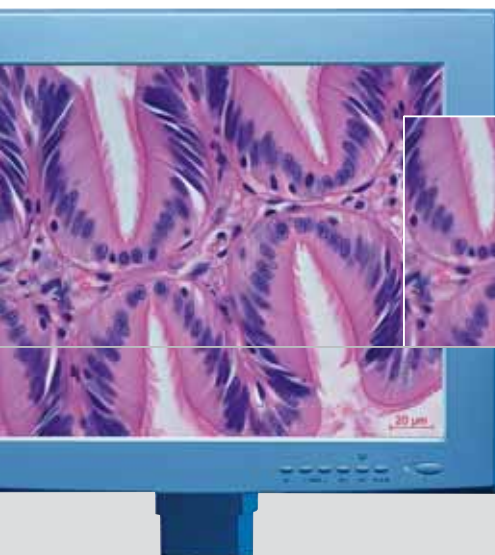
mit Phototubus oder TV-Ausgang angeschlossen werden. In Kombination mit den Forschungsmikroskopen Axio Imager oder Axio Observer und der Imaging Software AxioVision erhalten Sie ein leistungsstarkes System mit hohem Automatisierungsgrad – für zuverlässige und reproduzierbare Ergebnisse.

Intelligente Steuerung mit AxioVision

AxioVision von Carl Zeiss ist die Software für alle Anforderungen im Digital Imaging, mit der Sie sämtliche Funktionen der Kamera und des Mikroskops steuern. Aufnehmen und verarbeiten, analysieren und archivieren – alle Arbeitsschritte in einer gemeinsamen Plattform zusammengeführt. AxioVision ist praxisorientiert, intuitiv zu bedienen und einfach an individuelle Anforderungen anzupassen. Hinzu kommt die aussagekräftige Präsentation der Bilddaten: die Option Unschärfmaskierung erlaubt die kontrastreiche Darstellung selbst feinsten Details auf dem Monitor.

**Höchste Bildqualität durch schnelles Microscanning
Dauer des Aufnahmevorgangs bei kurzen Belichtungszeiten:**

Auflösung	AxioCam HRc	AxioCam HRm
1388 x 1040	0,3 s	-
2776 x 2080	1,4 s	0,4 s
4164 x 3120	2,6 s	0,9 s
4164 x 3120 (Fast Scan)	0,6 s	-



*Loligo Pealei (Squid), Leber,
Färbung: hematoxylin eosin,
David Patterson, Marine Biological Laboratory,
Woods Hole, Massachusetts, USA*

Flexibilität für jede Applikation: Color und Monochrom

Color oder Monochrom: immer die richtige Wahl

Routineaufgaben oder individuelle Applikationen – die AxioCam HR von Carl Zeiss ist für die komplette Anwendungsbreite die Kamera der Wahl. Ob als vielseitige Farbkamera oder in der monochromen Variante mit optional erhältlichen RGB-Filtermodulen – jede AxioCam HR liefert Ihnen Farbaufnahmen in höchster Auflösung. Für jede Anwendung.

Color co-site Sampling für exzellente Farbbrillanz

Farbtreue Aufnahmen, selbst feinste Strukturen ohne Farbmoiré: der große CCD-Sensor der AxioCam HRc steht für unverfälschte Farbtreue. Durch Abtasten aller Rot-, Grün- und Blauanteile des Bildes erreicht das patentierte Color co-site Sampling eine Farbbrillanz, die sonst nur mit 3 Sensoren erzielt werden kann. Es garantiert Ihnen die vollständige Farbinformation für jeden Bildpunkt – keine „geschätzten“ interpolierten Farben.

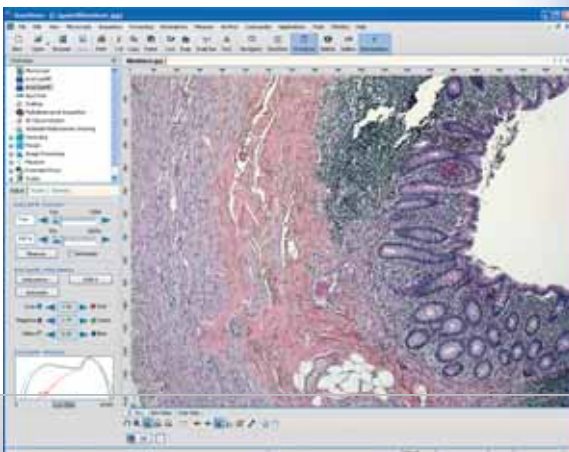
Stark bei niedrigen Lichtintensitäten

Die sehr hohe Lichtempfindlichkeit des großen 2/3" Sensors, ein hervorragendes Signal-Rauschverhältnis und Peltier-Kühlung für lange Belichtungszeiten – damit ermöglicht die AxioCam HR anspruchsvolles Imaging selbst unter schwierigsten Lichtverhältnissen.

Monochromer CCD für Fluoreszenz-Imaging

Empfindliche, schwach fluoreszierende Präparate oder Kontrast- und Aufnahmeverfahren in mehreren Dimensionen erfordern höchste Auflösung bei kürzester Belichtungszeit. Speziell für diese anspruchsvollen Aufgaben wurde die monochrome Version der AxioCam HR mit erweitertem Empfindlichkeitsbereich entwickelt.

Medizin

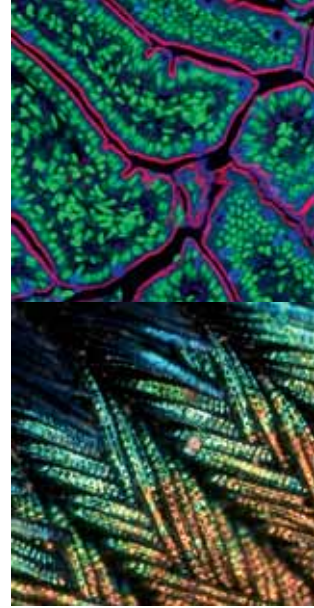


*Blinddarm, Prof. Dr. Joachim Diebold,
Pathologisches Institut der Universität München*



Applikationen

*Pfauenfeder,
Martin Distel, Reinhard Köster,
GSF, Institut für Entwicklungsgenetik,
Neuherberg*



Mehr Leistung ohne Farbfilter

Entscheidend an der Grenze zum Unsichtbaren für Ihre Ergebnisse: deutliche Vorteile in Auflösung und Empfindlichkeit durch einen CCD-Sensor ohne lichtabschwächenden Farbfilter.

- Das Spektrum des detektierbaren Lichtes wird bis in das sonst unsichtbare nahe Infrarot erweitert.
- Bereits in der Basisauflösung von 1388 x 1040 Pixeln werden Bilder ohne kompromissbehaftete Interpolation eines Farbsensors aufgenommen.
- Eine gescannte Aufnahme erfolgt 4 x schneller als mit der Farbkamera.
- Die Dateigröße verringert sich auf ein Drittel gegenüber der Farbkamera AxioCam HRc.

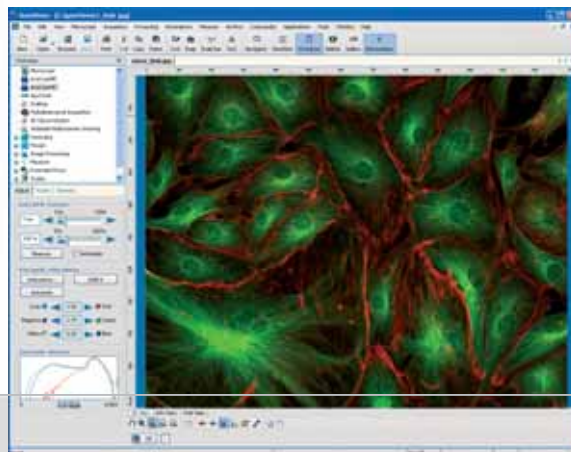
Signale in voller Stärke

Bei der monochromen AxioCam HRm stehen dem Licht keine optischen Elemente wie Farb- oder Infrarotfilter im Weg. Das bedeutet: auch im nahen Infrarot emittierende Fluorochrome werden von der AxioCam HRm erfasst.

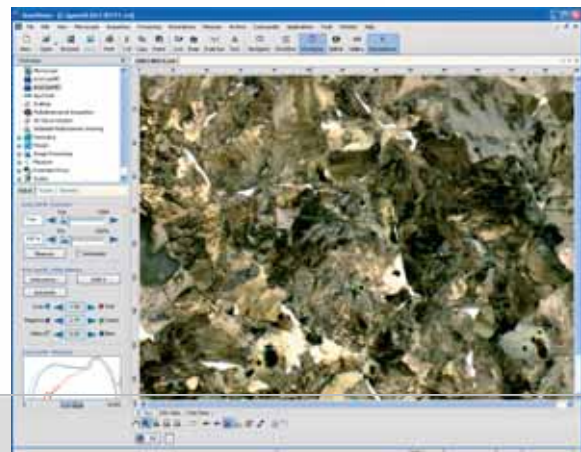
Maximale Leistung für Live Cell Anwendungen

Einzigartig bei AxioCam HR: Microscanning und Auslesegeschwindigkeit sind einstellbar. Diese Kombination macht AxioCam HR vielseitig einsetzbar – vor allem für Forschungseinrichtungen mit vielen unterschiedlichen Live Cell-Anwendungen eine wirtschaftliche und individuell anpassbare Lösung. Doch erst in Kombination mit dem Cell Observer® System können Sie die Möglichkeiten speziell der Monochromversion voll ausschöpfen. Die Einbindung in AxioVision erlaubt von sehr schnellen eindimensionalen Zeitreihen über Einzelbilder in Mehrkanal-Fluoreszenz-Anwendungen bis hin zur Kombination schneller Zeitreihen mit mehrdimensionalen Bildaufnahmen alle denkbaren Applikationen im Live Cell Imaging – mit nur einer einzigen Kamera.

Biologie



Materialanalyse



Brillante Schärfe bei Farbbildern durch Color co-site Sampling



Die Aufnahme von Farbbildern gewöhnlicher 1-Chip Digitalkameras erfolgt mit einem Sensor, dessen Pixel jeweils nur für eine der drei Grundfarben empfindlich sind. Wenn lediglich ein Bild aufgenommen wird, kann jedes Sensorpixel an einer Stelle des Bildes nur die Farbinformation für Rot oder Grün oder Blau empfangen. Da zur Farbdarstellung eines Bildpunktes aber alle drei Farbauszüge gleichzeitig an einer Stelle des Bildes benötigt werden, ermittelt man die fehlenden Farbauszüge durch Interpolation aus den nächstliegenden Nachbarpixeln. Durch diese Schätzung entstehen fehlerhafte Aufnahmen, die an feinen Bildstrukturen und Kanten störende Farbsäume und verfälschte Farben aufweisen.

Beim Color co-site Sampling der AxioCam HR werden mehrere Aufnahmen eines Präparates erstellt und zu einem scharfen Ergebnisbild kombiniert. Ein Piezo-Mechanismus verschiebt nach jeder Aufnahme den Sensor genau um einen Pixelabstand, so dass

jede Stelle mindestens einmal in allen Farben vom Sensor gesehen wird. Interpolierte Farbinformationen werden deshalb nicht benötigt. In vier Aufnahmen wird so die vollständige Farbinformation für jedes Detail gewonnen und zu einem Bild zusammengesetzt, das in allen drei Farbkanälen identisch scharf ist.

Microscanning für alle Details

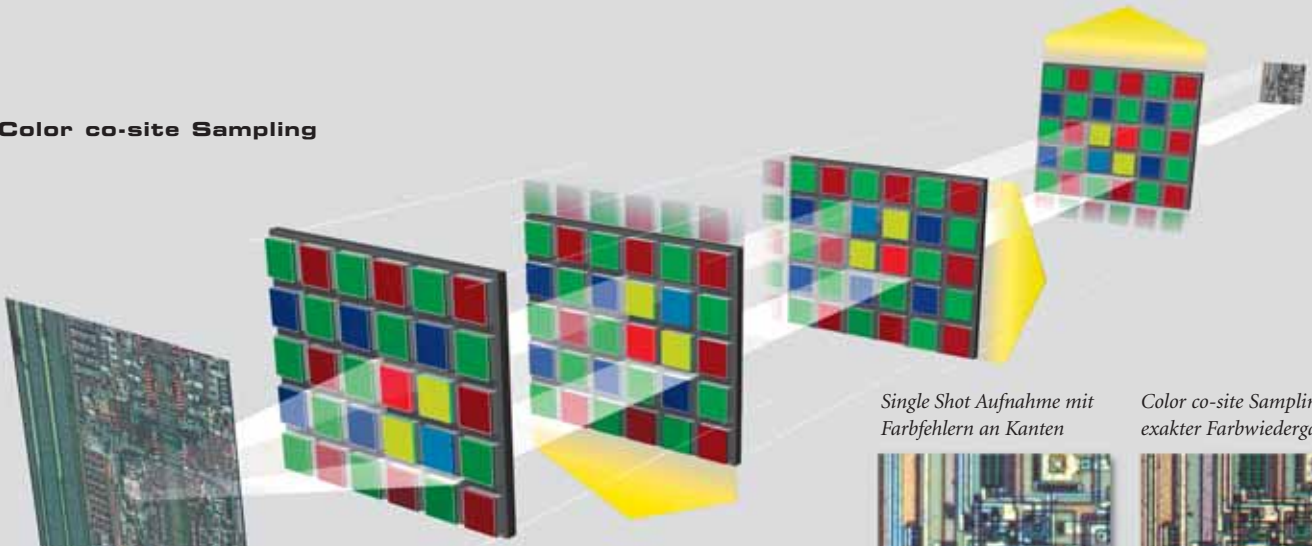
Mit dem gleichen Verfahren kann aber noch mehr erreicht werden: Durch Aufnahmen an zusätzlichen Positionen in den Pixelzwischenräumen erzielt die AxioCam HR eine nochmals gesteigerte Aufnahmegenaugigkeit, auch bei der Monochromkamera. Mit bis zu drei zusätzlichen Positionen in der x- und y-Achse wird die Auflösung von 1388 x 1040 auf bis zu 4164 x 3120 Bildpunkte um den Faktor 9 gesteigert. Das gleichzeitig angewendete Color co-site Sampling sorgt für unverfälschte farbrichtige Wiedergabe feinsten Strukturen.

Das Auflösungsvermögen von Carl Zeiss Objektiven im Zwischenbild bei 0,63x und 1,0x TV-Adaptern in Kombination mit dem 2/3" CCD-Sensor (8,5 mm x 6,4 mm) der AxioCam HR.

Objektiv	Vergrößerung	N.A.	Lp/mm (TV-Cpk 1.0x)	Erforderliche Kamera-Auflösung	Lp/mm (TV-Cpk 0,63x)	Erforderliche Kamera-Auflösung
1. EC Plan-NEOFLUAR	1,25	0,035	96	1632 x 1229	152	2584 x 1946
2. FLUAR	2,5	0,12	144	2448 x 1843	229	3893 x 2931
3. EC Plan-NEOFLUAR	5	0,15	90	1530 x 1152	143	2431 x 1830
4. ACHROPLAN/N-ACHROPLAN	10	0,25	75	1275 x 960	119	2023 x 1523
5. FLUAR	10	0,5	150	2550 x 1920	238	4046 x 3046
6. EC Plan-NEOFLUAR	20	0,5	75	1275 x 960	119	2023 x 1523
7. Plan-APOCHROMAT	20	0,75	113	1921 x 1446	179	3040 x 2291
8. LCI Plan-NEOFLUAR	25	0,80	96	1632 x 1229	152	2584 x 1946
9. EC Plan-NEOFLUAR	40	0,75	56	952 x 717	89	1513 x 1139
10. EC Plan-NEOFLUAR	40	1,3	98	1666 x 1254	155	2635 x 1984
11. Plan-APOCHROMAT	63	1,4	67	1139 x 858	106	1802 x 1357
12. EC Epiplan-NEOFLUAR	100	0,9	27	459 x 346	43	731 x 550
13. Plan-APOCHROMAT	100	1,4	42	714 x 538	67	1139 x 858

Blick durch den C-Mount Anschluss und den Infrarot Sperrfilter auf den hochauflösenden CCD-Sensor

Color co-site Sampling

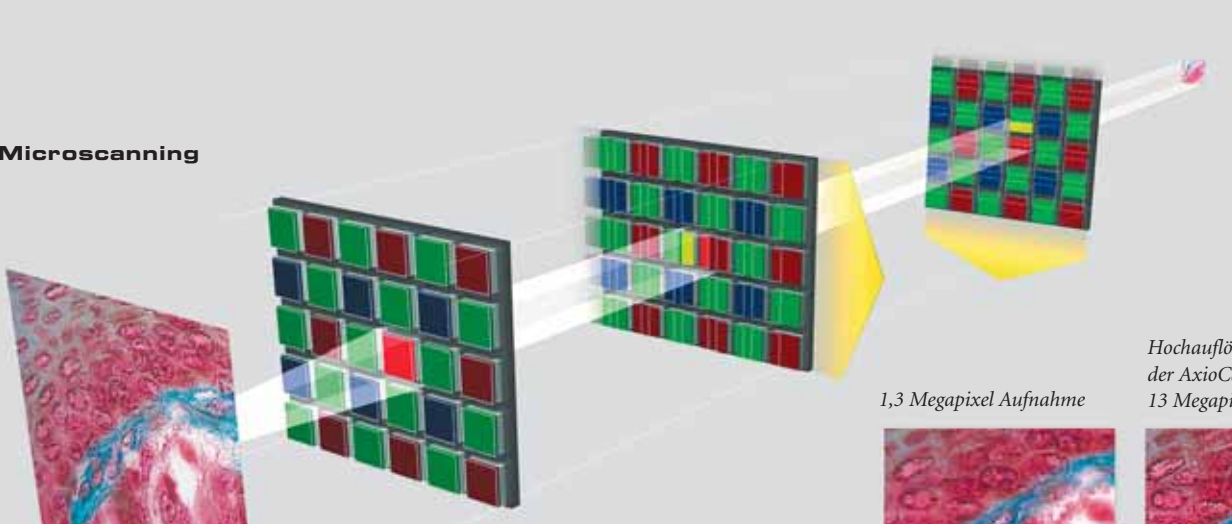


Bei der Aufnahme wird der Sensor um jeweils einen Pixelabstand versetzt, wodurch jeder Bildpunkt mindestens einmal in allen Farben abgetastet wird und damit in allen drei Farbkanälen identische Schärfe besitzt

Single Shot Aufnahme mit Farbfehlern an Kanten

Color co-site Sampling mit exakter Farbwiedergabe

Microscanning



Verschieben des Sensors entlang der vertikalen und horizontalen Achse liefert zusätzliche Informationen über Bilddetails. Die Basisauflösung erhöht sich dadurch bis auf 4164 x 3120 Bildpunkte (13 Megapixel)

1,3 Megapixel Aufnahme

Hochauflösende Aufnahme der AxioCam HR mit 13 Megapixel

Eine animierte Version dieser Grafik finden Sie auf unserer Internet-Seite.

AxioCam HR: Daten und Fakten

Die Daten und Fakten gelten gleichermaßen für AxioCam HRm und AxioCam HRc. Bei unterschiedlichen Daten wird darauf verwiesen.

Sensor	AxioCam HRm und AxioCam HRc: Sony ICX 285, progressives Auslesen, AxioCam HRc mit RGB-Filtermaske	
Maximale Kameraauflösung	4164 x 3120	
CCD Basisauflösung	1388 x 1040 = 1,4 Megapixel	
Pixelgröße	6,45 µm (H) x 6,45 µm (V)	
Sensorgroße	8,9 mm x 6,7 mm, entspricht 2/3"	
Spektrale Empfindlichkeit	AxioCam HRm: ca. 350 nm-1000 nm mit BK 7 Schutzglas AxioCam HRc: ca. 400 nm-700 nm mit BG 40 IR-Sperfilter	
Dynamikumfang	Typisch > 1 : 2200 bei 25 MHz bei < 7,7 e Ausleserauschen Typisch > 1 : 2500 bei 12,5 MHz bei < 6,8 e Ausleserauschen	
Full Well	Typisch 17.000 e	
Dunkelstrom	Typisch 0,7 e/Pixel/s, Dunkelstrom-Kompensation für optimale Low Light-Aufnahmen bei langen Belichtungszeiten	
Auflösungssteigerung	Microscanning-Technologie ermöglicht die Steigerung der Bildauflösung über die Sensor-Basisauflösung	
Verfügbare Auflösungen	H x V	H x V (Microscanning-Modus)
AxioCam HRm	276 x 208 Binning 5 x 5 346 x 260 Binning 4 x 4 462 x 346 Binning 3 x 3 694 x 520 Binning 2 x 2 1388 x 1040, Einzelbelichtung	2776 x 2080 4164 x 3120
Verfügbare Auflösungen	H x V	H x V (Microscanning-Modus)
AxioCam HRc	276 x 208 Binning 5 x 5, RGB 346 x 260 Binning 4 x 4, S/W 462 x 346 Binning 3 x 3, RGB 694 x 520 Binning 2 x 2, S/W 1388 x 1040, Einzelbelichtung	1388 x 1040 Color co-site Sampling 2776 x 2080 Color co-site Sampling 4164 x 3120 Color co-site Sampling 4164 x 3120 Fast Scan
Live-Bildraten AxioCam HRm	H x V 1388 x 1040 694 x 520 462 x 346	Modus/Binning Langsam/1 Mittel/2 Schnell/3
		Max. Bildrate (25 MHz)* 12 Bilder/s 21 Bilder/s 31 Bilder/s
Live-Bildraten AxioCam HRc	H x V 1388 x 1040 460 x 344 276 x 208	Modus/Binning Langsam/1 Mittel/3 Schnell/5
		Max. Bildrate (25 MHz)* 12 Bilder/s 26 Bilder/s 33 Bilder/s (Binning in Farbe)
Schnelle Auslesemodi im AxioVision Modul	<ul style="list-style-type: none"> • Fünf vorladbare Belichtungszeit-Parameter im Kamerakopf ermöglichen besonders schnelle Mehrkanal-Aufnahmen 	
Schnelle Bildaufnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Kontinuierlicher Aufnahme-Modus ermöglicht schnelle Aufnahmesequenzen • Überlappendes Belichten und Auslesen des Sensors ermöglichen maximale Bildraten bei Zeitreihen-Aufnahmen und verringern die Aufnahmedauer bei Microscanning-Bildern 	

Datenaufnahme auf Festplatte	Schritt haltende Aufzeichnung von Bilddaten auf Festplatte bei allen Bildraten mit AxioVision Modul. Schnelle Bildaufnahme möglich.
Bildausschnitt (ROI)	Wahlfreie Definition von interessierenden Teilbereichen auf dem Sensor, ermöglicht die Steigerung der maximal erreichbaren Bildraten.
Signalverstärkung	Analog: 2x, digital 32x
Digitalisierung	Zwei umschaltbare Auslesegeschwindigkeiten mit unterschiedlicher Digitalisierungstiefe: High Quality: 14 Bit/12,5 MHz und High Speed: 12 Bit/25 MHz
CCD Kühlung	Einstufige Peltier-Kühlung, geregelt
Schnittstelle	FireWire IEEE 1394a (400 Megabit/s)
Belichtungszeiten	1 ms bis 600 s
Steuersignalanschlüsse	2x TTL-Out zur Anzeige von Belichtungs- und Auslesezeit (z. B. zur Steuerung von externen elektrischen Verschlüssen), 1x Trigger-In zum Start einer Aufnahme
Optischer Anschluss	C-Mount, max. 5 mm Eindringtiefe für Objektive
Max. Dateigröße pro Bild	Ca. 78 MB bei 4164 x 3120 bei 14 Bit (Monochrom) und 3 x 14 Bit (Farbe)
Betriebssysteme	Microsoft® Windows 2000 Professional SP4, Microsoft® Windows XP Professional SP2, Microsoft® Windows Vista Ultimate
Gehäuse	Blau eloxiertes Aluminium, mit Kühlrippen, 1/4" Foto-Gewindeanschluss, 11 cm x 8 cm x 6,5 cm, 500 g
Zulassungen	CE, cUL
Stromversorgung	10-33 V, DC, 5 W, Speisung über FireWire-Bus aus dem PC (externes Netzteil nur bei Notebook-Betrieb erforderlich)
Umgebungsbedingungen	+5°-+35° C; 10%-80% relative Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend, freie Luftzirkulation erforderlich
Betrieb	
Umgebungsbedingungen	-15°-+60° C; 90% relative Luftfeuchtigkeit bei 40° Celsius; 80% relative Luftfeuchtigkeit bei +20° C, nicht kondensierend
Lagerung	
Bestellnummer	AxioCam HRm: 426511-9901-000 AxioCam HRc: 426510-9901-000

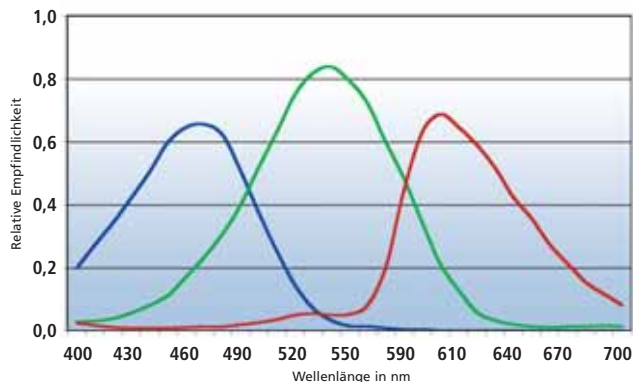
Änderungen im Sinne des technischen Fortschritts sind vorbehalten.

* Bildraten abhängig von Belichtungszeit, Auslesemodus und PC Ausstattung

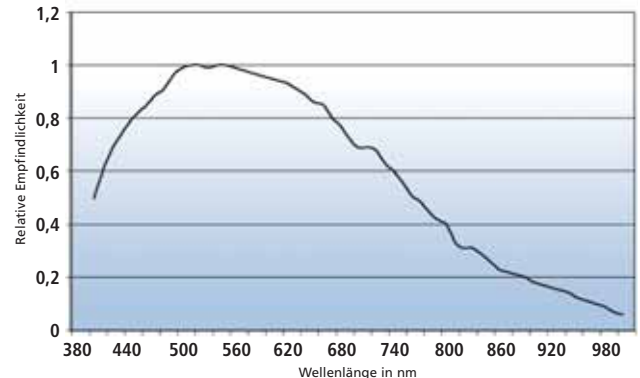
Über Microscanning erstellt man hochauflösende Bilder durch die Kombination von mehreren Einzelbildern, bei denen der Sensor je Bild um kleinste Abstände (Subpixel-Dimensionen) verschoben wurde.

Color co-site Sampling ermöglicht die optisch identische Auflösung in jedem der drei RGB-Farbkanaäle, Farbrinterpolation findet nicht statt.

Relative Spektrale Empfindlichkeit AxioCam HRc mit BG 40 IR-Filter



Relative Spektrale Empfindlichkeit AxioCam HRm



Carl Zeiss Microscopy GmbH

07745 Jena, Germany

BioSciences

microscopy@zeiss.com

www.zeiss.de/axiocam

Änderungen vorbehalten.
Gedruckt auf umweltfreundlich
chlorfrei gebleichtem Papier.
48-0059/d – gedruckt 03.08