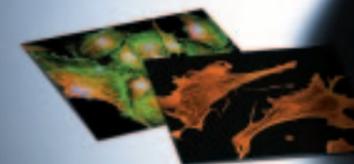




Der neue Standard für die Fluoreszenz-Betrachtung



Biozero

Änderungen der technischen Daten vorbehalten.

Regionalbüros

Hannover Tel: +49 (0) 511-37 44 48-30 Fax: +49 (0) 511-37 44 48-48	Düsseldorf Tel: +49 (0) 2104-30 35-0 Fax: +49 (0) 2104-399 92	Nürnberg Tel: +49 (0) 9122-63 16-0 Fax: +49 (0) 9122-63 16 10	Stuttgart Tel: +49 (0) 711-341809-0 Fax: +49 (0) 711-341809-55
--	---	---	--

Europäische Niederlassungen

ÖSTERREICH Tel: +43 (0) 2236-378266-0 Fax: +43 (0) 2236-378266-30	NIEDERLANDE Tel: +31 (0) 30-2107995 Fax: +31 (0) 30-2107959	SCHWEIZ Tel: +41 (0) 43 455 77 30 Fax: +41 (0) 43 455 77 40
UNGARN Tel: +36 1 474 8313 Fax: +36 1 474 8181	TSCHECHIEN Tel: +420 222 191 483 Fax: +420 222 191 200	SLOWAKEI Tel: +421 (0) 2 5939 6461 Fax: +421 (0) 2 5939 6200



**Neues Standardmodell für die Fluoreszenz-Betrachtung
Kompaktes Fluoreszenz-Mikroskop**

Biozero



Im alltäglichen Gebrauch muss ein Mikroskop in der Lage sein, binnen kürzester Zeit extrem scharfe Bilder zu liefern, ohne die Betrachtungsgegenstände dabei zu beschädigen. KEYENCE hat die Grundlagen der Fluoreszenz-Betrachtung neu überdacht und daraus das Modell BZ-8000 entwickelt. Dank einfachster Handhabung, der Fähigkeit zur Erstellung von Bildern in höchster Qualität sowie der exzellenten Portabilität und den übrigen Eigenschaften (z.B. keine Dunkelkammer erforderlich) setzt das Modell BZ-8000 einen neuen Standard im Bereich der Fluoreszenz-Betrachtung.

- “F-OPT”-Struktur (Patent angemeldet)**

Eine neuartige Form, die dem Begriff Fluoreszenz-Mikroskopie einen völlig neuen Sinn verleiht

S4 - 7

- Erweiterte Unschärfereduktion**

Scharfe Bilder für exakte Wiedergabe der natürlichen Struktur

S8 - 9

- 3D-Analyse in Echtzeit**

Zahlreiche Darstellungsmethoden für exakte Präsentation von Forschungsergebnissen

S10 - 11

- Kameraeinstellungen mit einem Klick optimieren**

Anwenderfreundliches Mikroskop für den täglichen Gebrauch

S12 - 13

Eine neuartige Form, die dem Begriff Fluoreszenz-Mikroskopie eine völlig neue Bedeutung verleiht

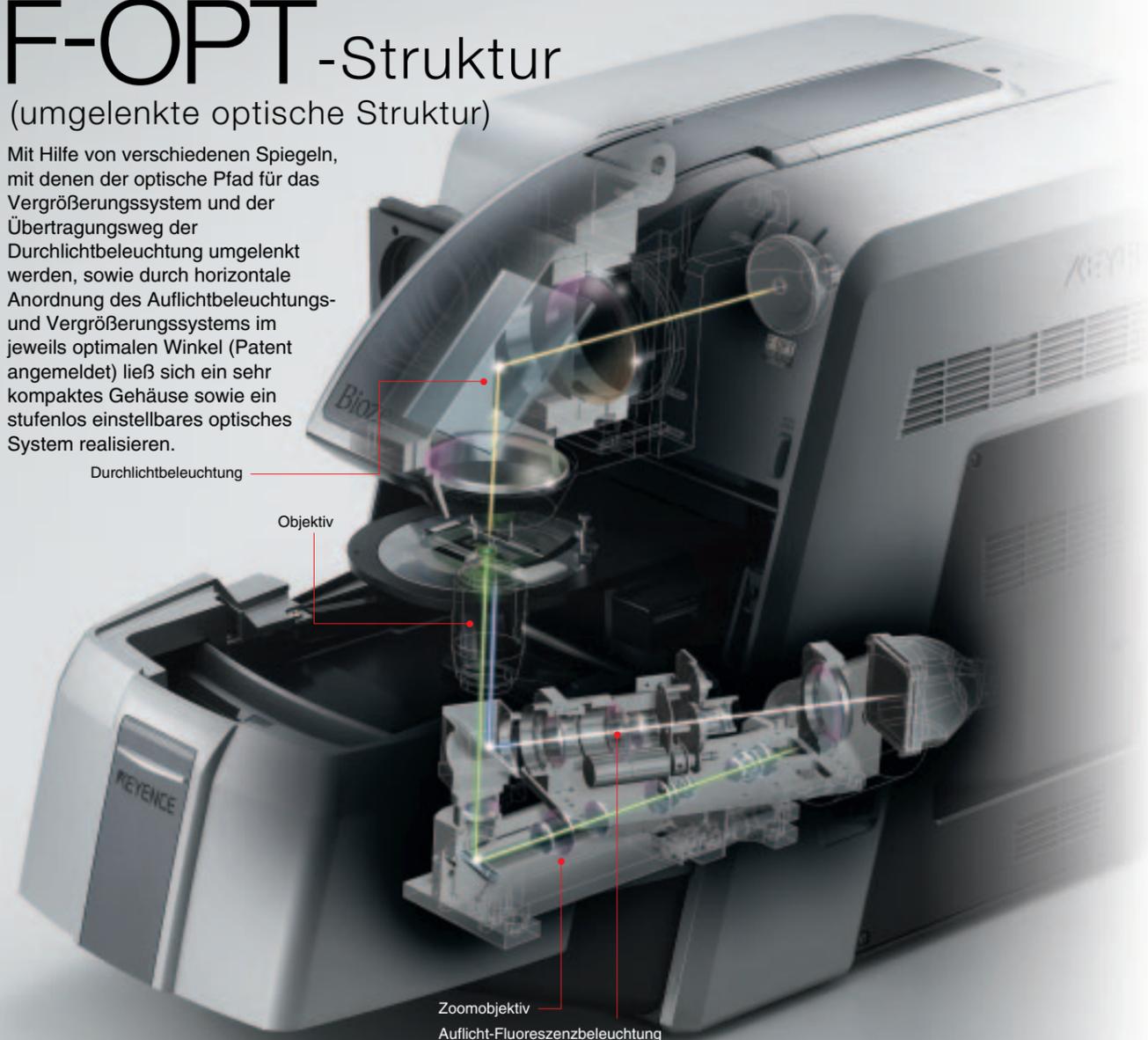
Das Fluoreszenz-Mikroskop BZ-8000 ist standardmäßig mit einer Cold-CCD-Farbkamera und verschiedenen elektronischen Regelungsfunktionen ausgestattet. Jede dieser elektronischen Funktionen lässt sich über einen angeschlossenen Computer einfach nutzen, wodurch eine besonders simple und doch exakte Steuerung des Mikroskops möglich ist. Der neue Standard im Bereich der Fluoreszenz-Mikroskopie lautet daher "Kompaktes Komplettsystem".

["folded optical structure"]

F-OPT-Struktur

(umgelenkte optische Struktur)

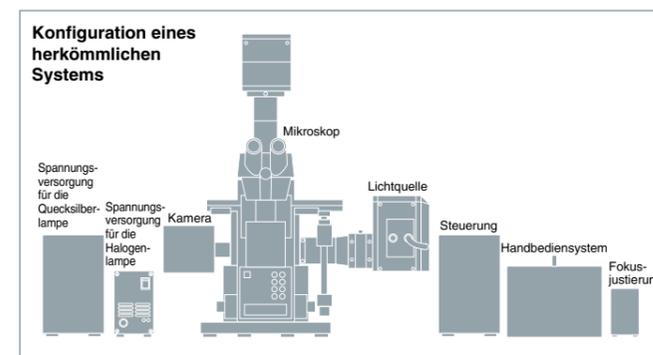
Mit Hilfe von verschiedenen Spiegeln, mit denen der optische Pfad für das Vergrößerungssystem und der Übertragungsweg der Durchlichtbeleuchtung umgelenkt werden, sowie durch horizontale Anordnung des Auflichtbeleuchtungs- und Vergrößerungssystems im jeweils optimalen Winkel (Patent angemeldet) ließ sich ein sehr kompaktes Gehäuse sowie ein stufenlos einstellbares optisches System realisieren.



Platz sparend

Kleinste Stellfläche (nur 30,5 cm x 43,2 cm) und kaum Verkabelung notwendig

Durch Überarbeitung der grundlegenden Baugruppen konnte die Stellfläche um etwa 40% gegenüber herkömmlichen Modellen verkleinert werden. Ein derart kompaktes Mikroskop lässt sich in der Tat überall einsetzen.



BZ-8000

Etwa 40% Platzeinsparung (im Vergleich zu herkömmlichen Modellen)

Einzig erforderlicher Anschluss ist ein IEEE1394-Kabel (Firewire) zu einem Computer.

einem Komplettsystem

Keine Dunkelkammer erforderlich.

Die Baugruppen im eingebauten "Dunkelraum" lassen sich von außen vollständig elektronisch ansteuern.

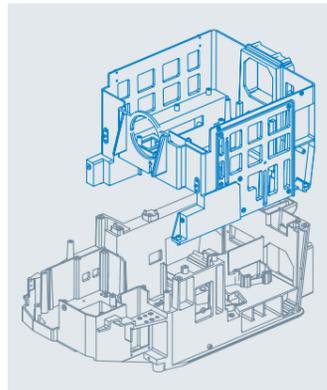
Für eine herkömmliche Fluoreszenzbetrachtung wird in der Regel eine Dunkelkammer benötigt, damit der Kontrast der Signale erhalten bleibt. Beim Modell BZ-8000 werden dagegen sämtliche Vorgänge im Inneren des Geräts ausgeführt, weshalb das Fluoreszenz-Mikroskop an jedem beliebigen Ort installiert werden kann. Die Bildaufnahme im eingebauten "Dunkelraum" lässt sich mittels dem elektronischen XYZ-Objektisch, dem elektronischen optischen Zoom, der elektronischen Verschlussblende und dem elektronischen Filterwechsler (siehe Seite 7) vollautomatisch komplett ansteuern.



Verbesserte Basisfunktionen

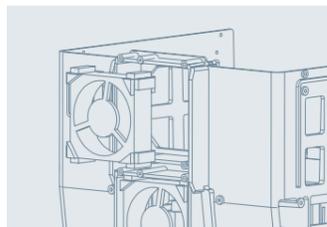
Optimiertes Kühlsystem

Die auf Grund der kompakten Bauweise entstehende Resthitze wird durch eine optimierte Konstruktion - getrenntes oberes und unteres Gehäuse - sowie durch das Kühlgebläse effektiv abgeleitet. Selbst bei einer Lichtunterbrechung wird der Temperaturanstieg zur Umgebungstemperatur - insbesondere im Probenraum - auf maximal 3°C oder weniger begrenzt.



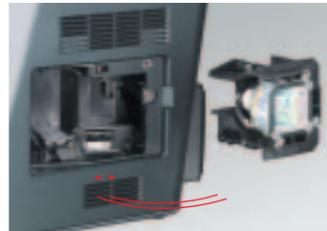
Vibrationsschutz

Das spezielle Vibrationsschutzmaterial isoliert das Kühlgebläse vom Mikroskopteil, wodurch interne Vibrationen wirkungsvoll gedämpft werden. Das Mikroskop selbst wird von den geformten Gummifüßen aus Gel und PET sicher gehalten. Diese Art der Befestigung trägt ebenfalls zur Minimierung von Vibrationen bei, die von außen an das Gerät gelangen.



Langlebige Quecksilberlampe - keine Achsausrichtung erforderlich

Die Lebenserwartung der Lampe wurde auf 2.000 Betriebsstunden erhöht. Sie hält damit fünf Mal länger als herkömmliche Lampen. Darüber hinaus genügt es beim Modell BZ-8000, die Lampe einfach einzusetzen, während bei herkömmlichen Fluoreszenz-Mikroskopen erst einmal vier bis sechs Strahlachsen der Quecksilberlampen ausgerichtet werden müssen.



Hochklappbare Durchlichtbeleuchtungseinheit

Die Durchlichtbeleuchtungseinheit lässt sich einfach aufklappen, um Proben oder Objektive leichter auszutauschen. Eine eingebaute Gasdruckfeder verhindert das Herunterfallen durch das eigene Gewicht. Beim Hochheben der Einheit wird die Beleuchtung aus Sicherheitsgründen automatisch ausgeschaltet.

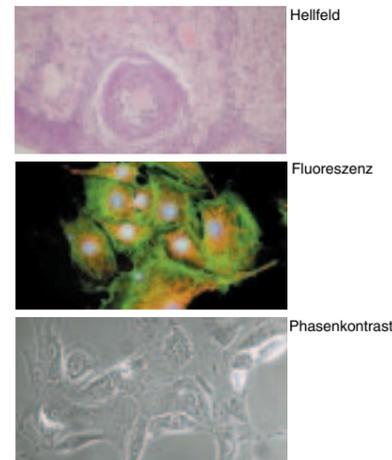


Vielseitig

Hellfeld-, Fluoreszenz- und Phasenkontrastbetrachtung

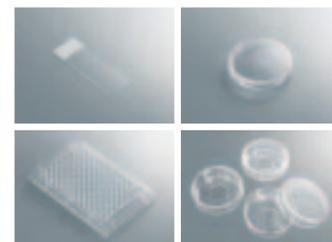
Dieses unglaublich kompakte Fluoreszenz-Mikroskop bietet drei verschiedene Betrachtungsarten, zwischen denen mit einem einzigen Klick umgeschaltet werden kann.

* Für die Hellfeld- und Phasenkontrastbetrachtung sind einige manuelle Einstellungen bei Verwendung einer Durchlichtbeleuchtung erforderlich.



Verschiedene Objektträger einsetzbar

Es lassen sich verschiedene Objektträger einsetzen, wie zum Beispiel Objektträger aus Glas, Petri-Schalen aus Kunststoff, Multi-Well-Platten und Schalen mit Glasboden.



Volle elektronische Steuerung

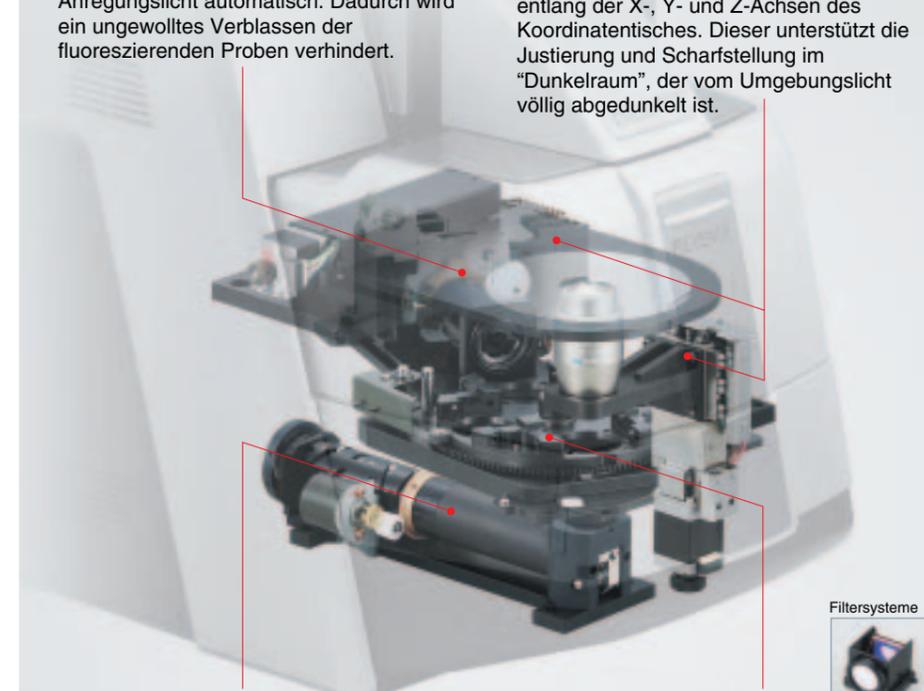
Motorbetriebene Komponenten erleichtern die Einrichtung und Steuerung.

Elektronische Verschlussblende

Wird die Betrachtung unterbrochen, so schließt sich die Blende für das Anregungslicht automatisch. Dadurch wird ein ungewolltes Verblässen der fluoreszierenden Proben verhindert.

Elektronischer Objekt-Koordinatentisch mit X-Y-Z-Achsen

Der elektronische Objektträger bewegt sich entlang der X-, Y- und Z-Achsen des Koordinatentisches. Dieser unterstützt die Justierung und Scharfstellung im "Dunkelraum", der vom Umgebungslicht völlig abgedunkelt ist.



Elektronischer optischer Zoom

Der optische Zoom nutzt die volle Auflösung des Objektivs und ermöglicht dadurch Vergrößerungen von 0,5- bis 3fach. Ein einziges Objektiv mit hoher NA erledigt unterschiedlichste Aufgaben, von der Justierung am Einsatzort bis hin zur Analyse mit starker Vergrößerung.

Elektronischer Filterwechsler

Vier Filtersysteme (Erregungsfilter, Absorptionsfilter, dichroitische Spiegel) können montiert und mittels der elektronischen Steuerung aktiviert werden. Der Wechsel der Filter ist nicht nur über den Computer, sondern auch am Mikroskop selbst möglich.



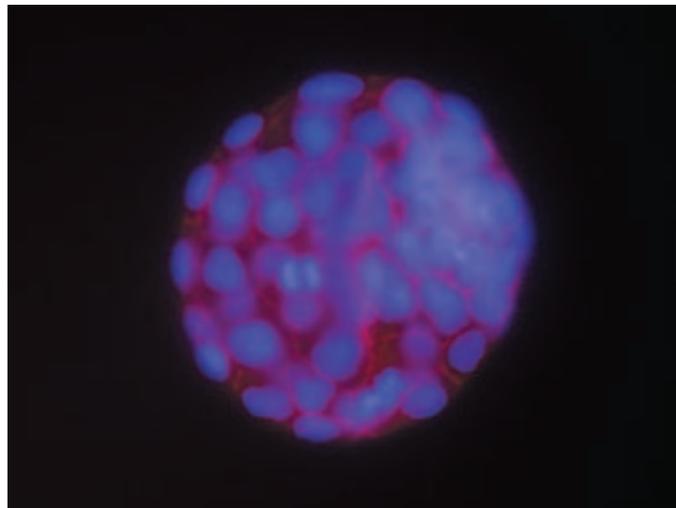
Extrem scharfe Bilder für die exakte Wiedergabe der natürlichen Struktur

Effektive Unschärfenbeseitigung [Unschärfereduktion]

Durch die Beseitigung unscharfer (verschwommener) Bereiche am Objektiv lässt sich der Bildkontrast verstärken, wodurch die Qualität der Bilder wesentlich erhöht wird. Die Verarbeitungsgeschwindigkeit des Modells BZ-8000 ist etwa 30 Mal¹ höher als bei herkömmlichen Geräten. Dies garantiert qualitativ hochwertige Bilder ohne Erzeugung von Artefakten.

1. Für die Aufnahme von 40 VGA-Bildern

Rohbild

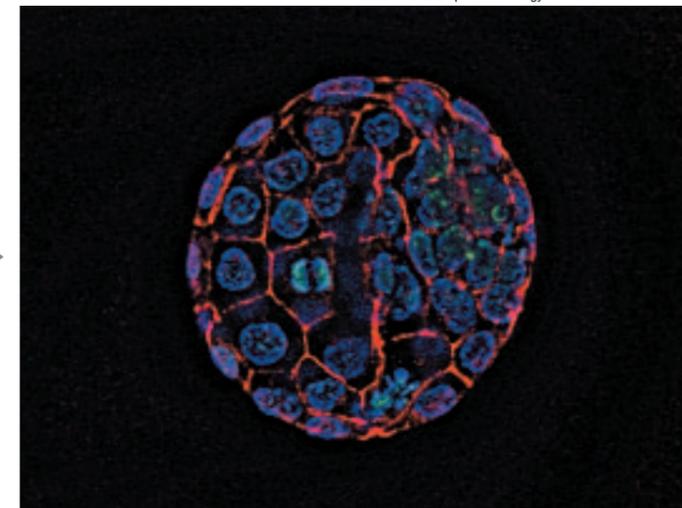


Dieses Bild wurde mit dem Normalmodus eines Fluoreszenz-Mikroskops hergestellt. Die Fluoreszenzsignale des Objekts lassen sich auf Grund der Fluoreszenzunschärfe nicht deutlich erkennen.

Diese Unschärfe kann sofort beseitigt werden.



Bild mit Unschärfereduktion



Die Funktion der Unschärfereduktion entfernt das auf die nicht fokussierte Oberfläche gestreute Licht (die Ursache für den verschwommenen Effekt). Dadurch ist eine exakte Positionserkennung der Fluoreszenzsignale möglich.

Das abgebildete Mausembryo (vor der Implantierung) wurde zur Verfügung gestellt von Atsushi Sawada vom Labor für Embryo-Implantation, RIKEN Center for Developmental Biology.

ENTSCHEIDENDE PUNKTE

[Vorteile gegenüber herkömmlicher Software]

- Original-Algorithmus ohne Erzeugung von Artefakten
- Höhere Bildqualität als beim NN-Verfahren
- PSF-Daten müssen nicht für jedes Objektiv gesammelt werden
- Ca. 30 Mal schnellere Verarbeitung als bei der iterativen Methode (für die Aufnahme von 40 VGA-Bildern)

[Vorteile gegenüber konfokalen Mikroskopen]

- Geringere Beschädigung auf Grund der Erregung
- Erregungswellenlänge durch Filterwechsel wählbar
- Geringeres Rauschen
- Platz sparend
- Kostengünstig

PSF (Point Spread Function)

Art und Weise, wie die Unschärfe einer punktförmigen Lichtquelle ausgedrückt wird. Es handelt sich dabei um eine kubische Funktion, die vom Objektiv, dem Brechungsindex des Mediums (Luft, Öl usw.) sowie der Temperatur abhängt.

NN (Nearest Neighbor)-Methode

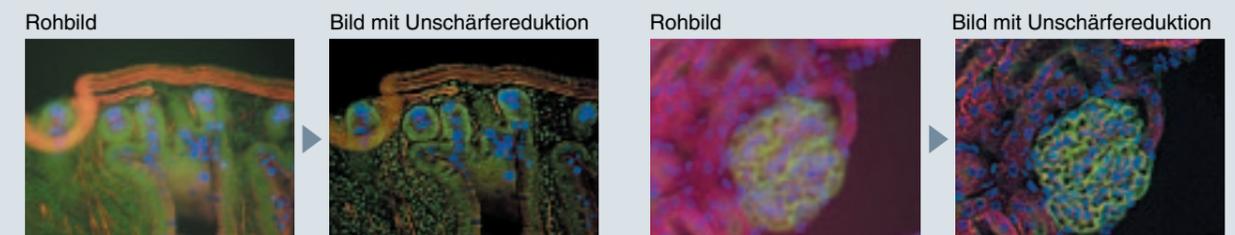
Ein Verfahren zur Beseitigung von Unschärfen durch Berechnung der Daten dreier unterschiedlicher Bilder entlang der Z-Achse.

Iterative Methode

Methode zur Erstellung von Bildern mit geringerem Unschärfeanteil durch graduelle Korrektur der Abweichungen.

- Die beschränkt-iterative Methode (Constrained Iterative Method) erfordert die Messung von PSF-Daten mittels fluoreszierende Perlen für jede Bedingung.
- Für die Berechnung der so genannten "Blind deconvolution"-Methode, bei der keine PSF-Daten erforderlich sind, werden einige Zehntel Minuten bis mehrere Stunden benötigt.

Beispielbilder für die Unschärfereduktion



Unschärfereduktion in Echtzeit

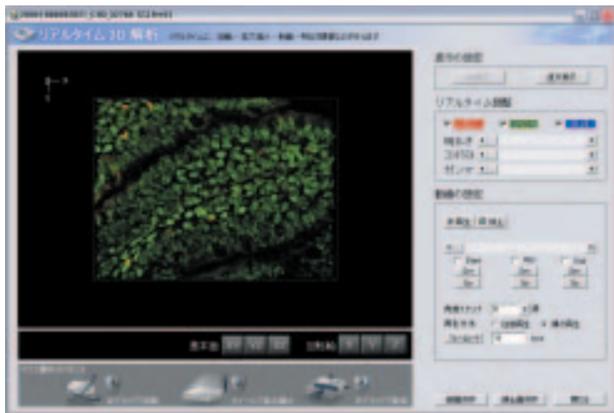
Die Unschärfereduktion kann an einem Bild in Echtzeit durchgeführt werden. Position und Fokus können mit Hilfe eines Bildes, an dem die Fluoreszenzunschärfe beseitigt wurde, eingestellt werden, wodurch eine präzise Betrachtung ermöglicht wird, bei der kein Detail übersehen wird.

Zahlreiche Darstellungsmethoden für die exakte Präsentation von Forschungsergebnissen

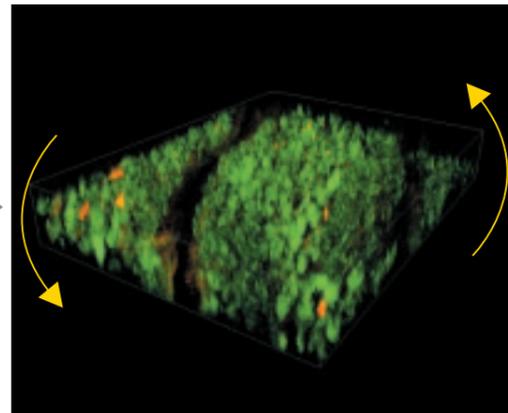
3D-Analyse in Echtzeit (wahlweise)

Durch Steuerung der Z-Achse des Objekt-Koordinatentisches zur Verschiebung der Fokusposition lassen sich verschiedene Z-Stapel-Bilder generieren, aus denen anschließend ein 3D-Bild konstruiert werden kann. Dank eines ausgeklügelten Algorithmus mit OpenGL[®] kann das 3D-Bild sehr rasch durch so genanntes Volume Rendering¹ gezeichnet werden, das sehr speicherintensiv ist. Die stressfreie 3D-Funktion schöpft das gesamte Potential der Grafikkarte aus.

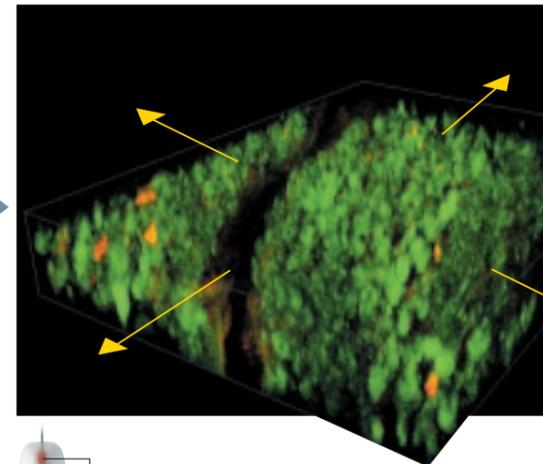
Arbeitsbildschirm



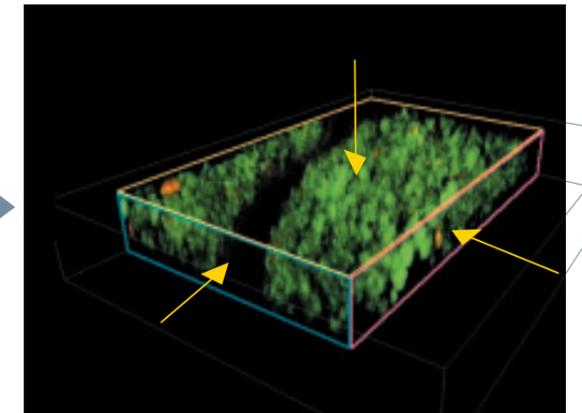
3D-Rotation



Vergrößerung



Abschnitt (X-Y, Y-Z oder X-Z Richtung)



1. Volume Rendering:

Verfahren zur Visualisierung der Helligkeitsebenen der Punkte (Voxel) in einem dreidimensionalen Raum durch direkte Umwandlung in ein zweidimensionales Bild anstelle der Umwandlung in Polygone. Dies führt zu einer beträchtlichen Menge an Daten und Berechnungen, da nicht nur Oberflächeninformationen, sondern auch interne Informationen berechnet werden.

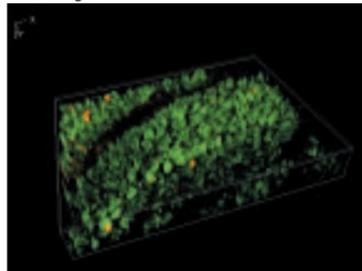
2. OpenGL

Eine vom Betriebssystem unabhängige Bibliothek für qualitativ hochwertige 3D-Echtzeitgrafiken. Kann für die direkte Steuerung der Hardwarefunktionen einer Grafikkarte (Rendering Engine) verwendet werden.

Echtzeit-Farbextraktion der 3D-Bilder

Das konstruierte 3D-Bild lässt sich in unterschiedlichen Farben darstellen. Auf diese Weise ist eine präzise Erkennung der Verteilung von Ausprägungspunkten für jedes einzelne Fluoreszenzsignal möglich.

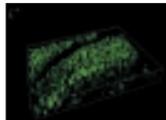
Mehrfarbiges 3D-Bild



Einfarbiges 3D-Bild - Rot

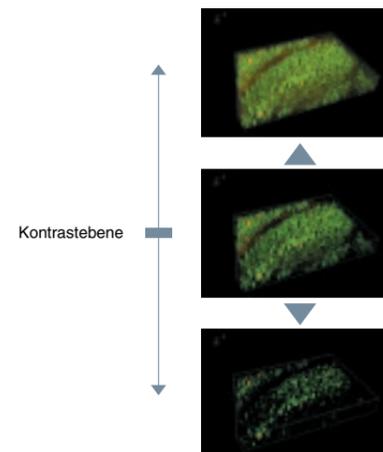


Einfarbiges 3D-Bild - Grün



Echtzeit-Kontrastextraktion an 3D-Bildern

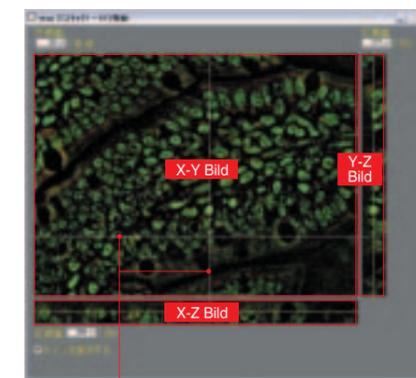
Der Kontrast des 3D-Bildes lässt sich direkt in Echtzeit einstellen. Somit kann ein optimales 3D-Bild erstellt werden.



Verschiedene Z-Stapel-Verarbeitungen

X-Y-Z-Slice-Funktion

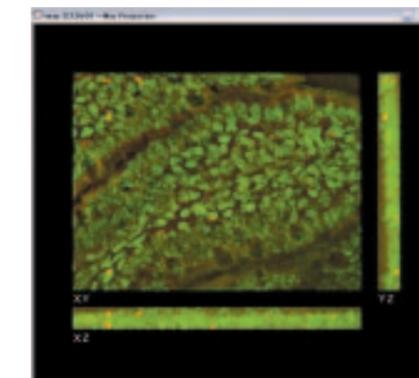
Ein Querschnitt des Bildes erhält man bei Bedarf an den gewünschten Koordinaten von X-Y, Y-Z oder X-Z. Die Position des fluoreszierend gefärbten Materials in der Querschnittsstruktur lässt sich anschließend sehr gut überprüfen.



Durch Ziehen dieser Linien kann der Querschnitt an einem beliebigen Punkt betrachtet werden.

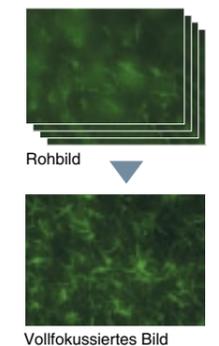
Maximale Projektion

Man kann damit die maximale Helligkeit in der X-Y, Y-Z oder X-Z Richtung erkennen. Mit dieser Funktion lässt sich zum Beispiel das Gesamtbild einer Zelle überprüfen.



Vollfokus-Funktion

Ein Bild mit Vollfokus (Scharfstellung aller Bildbereiche) lässt sich durch Extraktion von Abschnitten mit der besten Fokussierung aus mehreren Bildern entlang der Z-Achse (Z-Stapel) erzeugen.



Anwenderfreundliches Fluoreszenz-Mikroskop für den täglichen Gebrauch

Kameraeinstellungen mit einem Klick optimieren

Bilder, die mit unterschiedlichen Betrachtungsmodi erzeugt wurden, können am vierfach geteilten Bildschirm nach Kanal 1 bis 4 angezeigt werden. Durch Anklicken des Bildschirmabschnitts mit dem gewünschten Kanal ist ein rasches Umschalten der Anzeige möglich. Die Anwenderfreundlichkeit wird durch die Möglichkeit, mehrere Bildaufnahmebedingungen gleichzeitig zu verändern, noch wesentlich gesteigert.

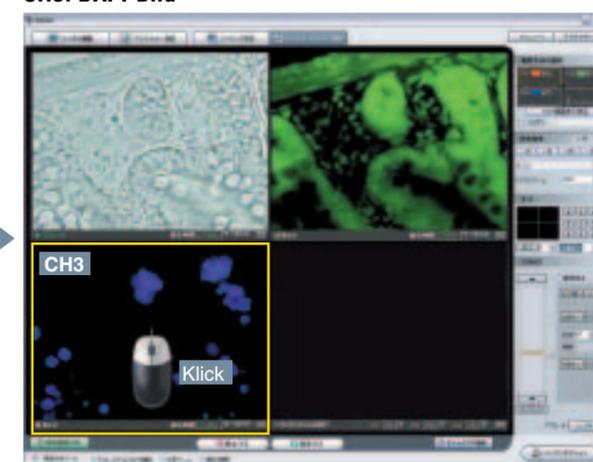
CH1: Phasenkontrast-Bild



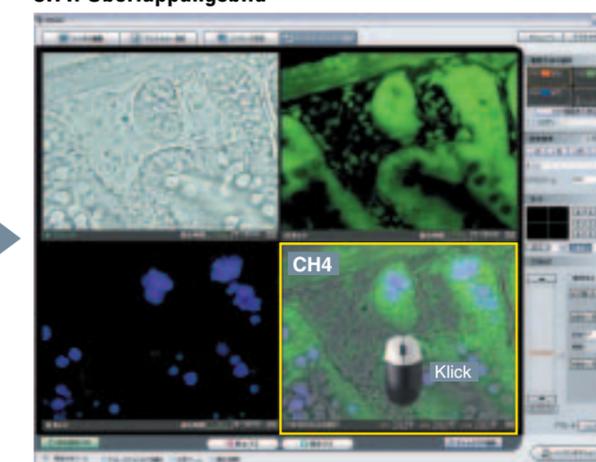
CH2: GFP-Bild



CH3: DAPI-Bild



CH4: Überlappungsbild



Arbeitsschritte bei herkömmlichen Fluoreszenz-Mikroskopen

herkömmliches Fluoreszenz-Mikroskop

[Herkömmliche Vorgangsweise]
Arbeitsschritte (zum Umschalten von einem Hellfeldbild auf ein fluoreszierendes Bild)

Einzel einzustellende Punkte

- 1 Halogenlampe für die Durchlichtbeleuchtung ausschalten.
- 2 Blende für erregtes Fluoreszenzlicht öffnen.
- 3 Fluoreszenzfilter abhängig von der Messobjektfarbe auswählen.
- 4 Den optischen Pfad vom Okular zur Kameraöffnung ändern.
- 5 Belichtungszeit der Kamera einstellen (im Automatik-Modus die Messmethode einstellen).
- 6 Fokus der Kamera anhand des Monitors nochmals einstellen.
- 7 Die folgenden Kameraeinstellungen nacheinander aufrufen.
1 Kontrastkorrektur → 2 Schwarzabgleich → 3 Echtzeit-Filter → 4 ISO-Empfindlichkeit einstellen

Alle diese Schritte lassen sich

mit einem einzigen Mausklick ausführen.

BZ-8000



Thumbnail-Gruppierungsbalken

Eine Gruppe von einfarbigen Bildern, Z-Stapel-Bildern und Zeitraffer-Bildern wird in einer Liste angezeigt.

Batch-Verarbeitung von gruppierten Bildern
Überlappung: Z-Stapel

Slice-Betrachter
Mehrere Z-Stapel-Bilder lassen sich einzeln durch Drehen des Mauseisens anzeigen.

Unschärfreduktion: Z-Stapel

Stationäres Bild

Z-Stapel-Bild

Zeitraffer-Bild

B: Z-Stapel

G: Z-Stapel

R: Z-Stapel

Vielseitigkeit, Anwenderfreundlichkeit und Einfachheit - Attribute, die die Forschungsarbeit beschleunigen

Auswahl des Betrachtungsmodus

Zwischen den Betriebsarten "Einfarbig", "Mehrfarbig", "Z-Stapel" und "Mehrfarbig und Z-Stapel" kann mit einem einzigen Klick umgeschaltet werden.

Automatische elektronische Skalierung

Breite und Anzeigegröße der elektronischen Skalierung werden automatisch an den jeweiligen Vergrößerungsfaktor angepasst.

Echtzeit-Linienprofil

Die Verteilung der Intensität in einem beliebigen Querschnitt lässt sich in Echtzeit überwachen.

Automatische Belichtung

Die Belichtungszeit wird automatisch eingestellt. Dadurch wird eine optimale Helligkeit des Bildes erzielt.

Automatischer Verschluss der Fluoreszenzblende

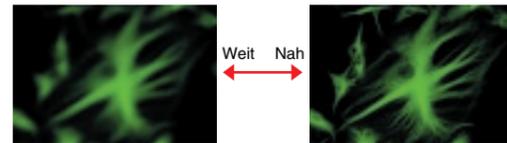
Wird die Betrachtung unterbrochen, so schließt sich die Blende für das Anregungslicht automatisch. Dadurch wird ein ungewolltes Verblässen der fluoreszierenden Proben verhindert.

Basisfunktion über das Mausrad

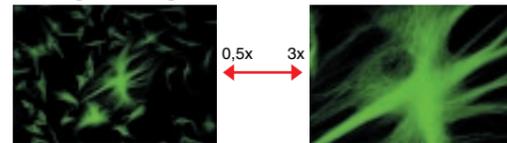
Die für die Betrachtung erforderlichen Basisfunktionen können mit dem Mausrad gesteuert werden. Wählen Sie das Menü mit der rechten Maustaste und drehen Sie anschließend das Rad.



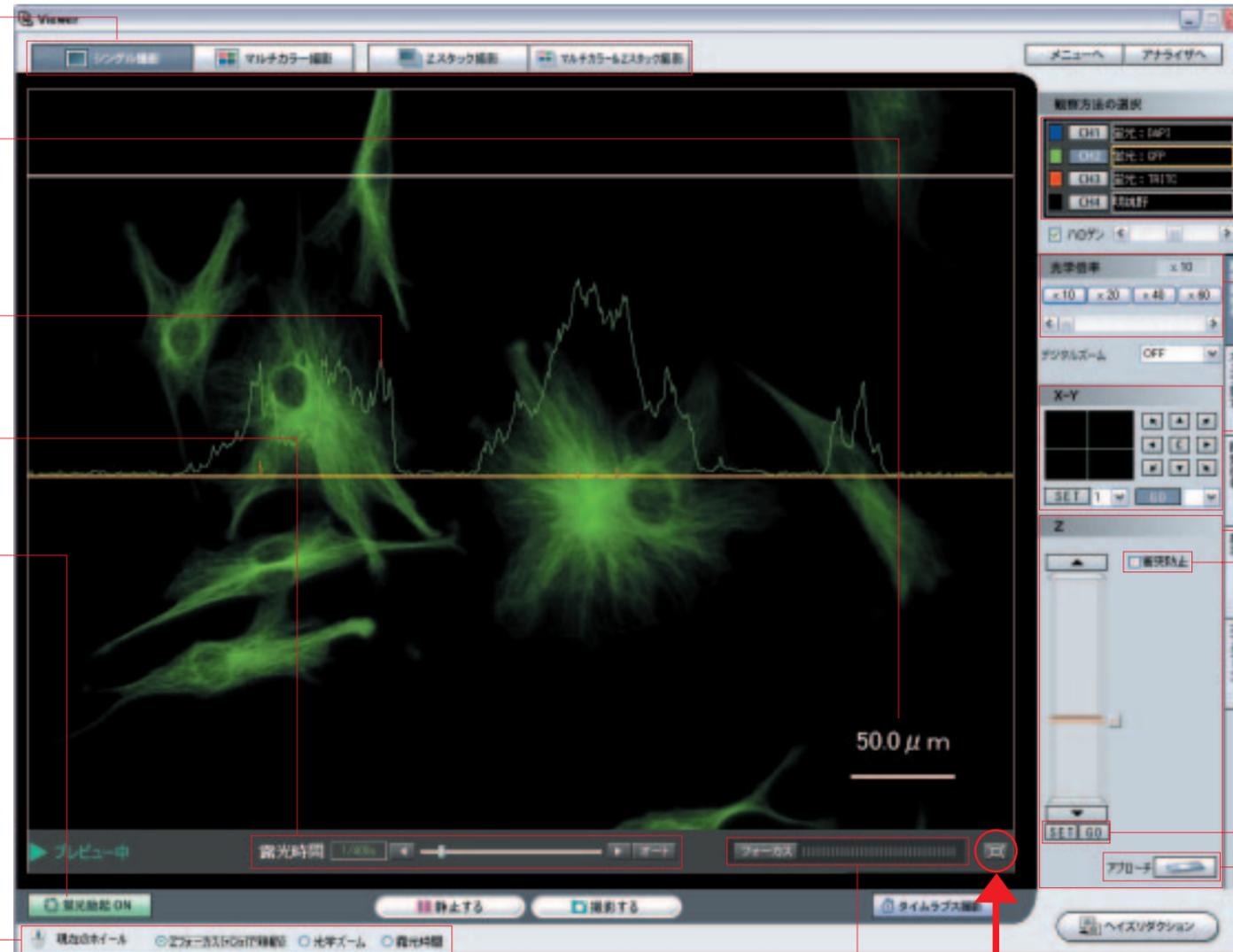
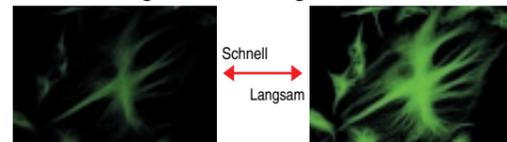
1 Elektronische Fokussierung für die Z-Achse



2 Vergrößerung



3 Einstellung der Belichtungszeit



Vorschau im Vollbildmodus

Die Anzeige kann von 1.020 x 768 auf 1.280 x 1.024 (Vollbildmodus) umgeschaltet werden, so dass sich der Anwender ganz auf die Betrachtung konzentrieren kann. Obwohl in diesem Modus keine Schaltfläche am Bildschirm zu sehen ist, können die Grundfunktionen über das Mausrad aufgerufen werden.

* Die Steuerung mit der Maus ist auch im Vollbildmodus möglich.



Anzeigeumschaltung

Auswahl des Vorschaukanals

Klicken Sie auf die Schaltfläche CH1 bis CH4, um die entsprechende Mikroskopeinstellung (Lichtquelle, Fluoreszenzfilter usw.) sowie die Kameraeinstellung (Belichtungszeit usw.) auszuwählen. Diese komprimierte Art der Steuerung ist nur dank des kompakten Komplettsystems möglich.



Elektronischer optischer Zoom

Der Vergrößerungsfaktor kann mit der Preset-Schaltfläche geändert werden. Zudem gibt es auch Zwischenstufen, um das Betrachtungsfeld auf die gewünschte Größe anzupassen, so dass das erfasste Bild nicht zugeschnitten werden muss.

Elektronische Steuerung des X-Y-Objekt-Koordinatentisches

Bewegung der X-Y-Achse

Grob	Klicken Sie auf die Koordinaten am X-Y-Navigationsbildschirm.
Schritt	Klicken Sie auf die Pfeiltasten, um den Objektisch Schritt für Schritt zu bewegen.
Fein	Mit der Mehrzweckmaus ziehen.

Preset-Taste für Sollwert der X-Y-Achse

Bis zu 10 Punkte können auf der X-Achse für die Speicherung oder den erneuten Aufruf verwendet werden

Steuerung durch Ziehen der Maus

Das Betrachtungsfeld wird durch Ziehen der Maus eingestellt. Der X-Y-Objekt-Koordinatentisch lässt sich so einfach steuern, als ob man ihn mit der Hand halten und bewegen würde.



Elektronische Steuerung der Z-Objektachse

Bewegung der Z-Achse

Grob	Strg-Taste + Mausrad
Standard	Mausrad (optimaler Bewegungsumfang für die jeweils ausgewählte Vergrößerung)
Fein	Umschalt-Taste + Mausrad

Kollisionsvermeidung

Hier können Sie den höchsten Z-Punkt für das Objektiv festlegen, um eine Kollision des Objektivs mit der Probe zu vermeiden.

Preset-Taste für die Z-Achsen-Voreinstellung

Ein Punkt auf der Z-Achse kann für die Speicherung oder den Wiederaufruf registriert werden.

Schaltfläche für die Objektträger-Annäherung

Diese Funktion unterstützt die Fokussierung bei der Betrachtung von Glas-Objektträgern.

Fokusanzeige

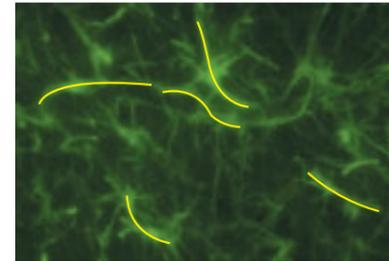
Die Fokusebene des Bildes wird stufenlos in einem Balken angezeigt. Mittels der Spitze-Halten-Funktion lässt sich die beste Fokusposition bestimmen.

Modul für Messung/Bildverarbeitung (wahlweise)

Messfunktionen

Länge einer ungeraden Linie

Messen des Zellumfangs oder Längenmessungen von Nervenbahnen.



Fläche

Messung der Ausprägungsstufe in einem bestimmten Bereich.

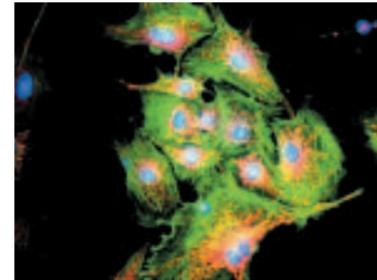


Bildverarbeitung

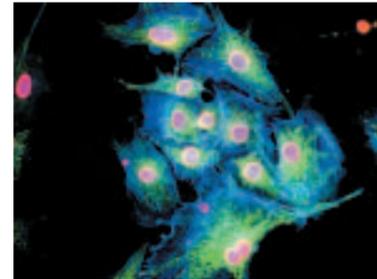
Einstellung von Farbton, Sättigung und Helligkeit

Farbton, Sättigung und Helligkeit können verändert werden, während die Farbschattierung der Fluoreszenzsignale unverändert bleibt.

Vor der Farbtonkorrektur



Nach der Farbtonkorrektur



Andere Funktionen

- | Filter
- | Graustufenkonvertierung
- | Negativ-Positiv-Umkehrung
- | Schwarzabgleich

Technische Daten

Modell		BZ-8000	
Mikroskop	Optisches System für die Betrachtung	Invertiertes Fluoreszenz-Phasenkontrast-Mikroskop	
	Elektronischer Zoom	0,5x bis 3x	
	Elektronischer X-Y-Objekt-Koordinatentisch	Hub 40 x 40 mm, min. 1 µm Neigung, Platte mit Clip zur Probenhalterung, ebene Platte mit runden Vertiefungen	
	Elektronische Z-Objektachse	Hub 13 mm, min. 0,1 µm Neigung	
	Elektronischer Filterwechsler	Befestigung von bis zu 4 Filtersystemen, autom. Positionserkennung, autom. Erregungsabschaltung beim Filterwechsel	
	Auflicht-Fluoreszenzbeleuchtung	Elektronische Bildfeldöffnung (synchron mit Zoom), Konstant-Filter (Durchlässigkeit: 10%, 20%, 40%), Streufilter	
	Durchlichtbeleuchtung	Kondensorlinse N/A 0,55, Betriebsabstand: 30 mm, Hellfeldöffnung (max. 85%)/Auswahlschieber für Phasenkontrastschlitz, Aufklappmechanismus (autom. Lampenabschaltung)	
	Halogenlampenfach	12 V; 100 W Halogenlampe, Lebensdauer: 1.000 Betriebsstunden	
Kameraeinheit	Fach für Ultrahochdruck-Quecksilberlampe	120 W Ultrahochdruck-Quecksilberlampe, Lebensdauer: 2.000 Betriebsstunden, keine Ausrichtung erforderlich	
	Dunkelraum-Einheit	Der Objektisch wird vollständig vom vorhandenen Dunkelraum umschlossen.	
Kameraeinheit	Bildaufnahmeelement	2/3-Zoll, 1,5 Millionen Pixel CCD Bildsensor, 4.080 x 3.072 (12.500.000 Pixel, hochwertige Interpolation), Entspricht ISO 200/400/800/1.600	
	CCD Kühlmechanismus	Peltier-Kühlung: 5°C (bei einer Umgebungstemperatur von -25°C)	
Kamera-Steuerung	Kamera-Steuerung	7,5 Bilder/Sek. (Bildgröße: max. 1.280 x 1.024), Elektronische Verschlussblende: Auto, 1/10.000 bis 60 s) Vorschaumodus: Ultraschnell, Schnell, Mittelschnell, Langsam Messverfahren: Beliebige Fläche, Mittelwert/Spitzenwert Weißabgleich: Auf Tastendruck, manuell, Voreinstellung Schwarzabgleich: Auf Tastendruck, manuell	
	Hardware zur Verbesserung der Bildqualität	Unschärfereduktion in Echtzeit, Kontrastkorrektur in Echtzeit, Echtzeitfilter (Kantenverstärkung, Relief, Farben-Relief, Kantenextraktion, Binning) Digitaler Echtzeit-Zoom (1x bis 3x)	
Software	Bildformat	BMP, JPG, TIF, AVI	
	Bilderfassungsmodul	Einfarbig, Mehrfarbig, Z-Stapel, Mehrfarbig und Z-Stapel Bewegliches Bild (1.360 x 1.024, 7,5 Bilder/s)	
	Basisfunktionsmodul	Elektronische Steuerung des optischen Zooms (Mausrad, freier Zoom, Preset-Tasten) Elektronische Steuerung des X-Y-Objekt-Koordinatentisches (Ziehen mit der Maus, Bildschirm-Scrollen, Positionsspeicherung für Wiederaufruf, Speicherung) Elektronische Steuerung der Z-Objektachse (Mausrad für Grob-/Fein-Bewegung, Kollisionsvermeidung, Positionsspeicherung für Wiederaufruf/Speicherung, Objektträger-Annäherung) Kameraeinstellungen mit einem Klick optimieren Autom. elektronische Skalierung, Linienprofil in Echtzeit Automatisches Schließen der Fluoreszenzblende, Vollbild-Vorschau, Fokusanzeige, automatisches Speichern, Anwendereinstellungen öffnen/speichern	
	Bilderverwaltungsmodul	Thumbnail-Gruppierungsbalken (Bildbücher), Einlesen in Gruppen, Batch-Verarbeitung von gruppierten Bildern (Flächenausschnitt, Größenänderung, Umkehrung, Rotation) Slice-Betrachter (Z-Stapel/Zeitraffer), Anzeige der Bildaufnahmeinstellungen	
	Fluoreszenzverarbeitungsmodul	Unschärfereduktion (hochwertige Fluoreszenz-Unschärferebeseitigung) Überlappung (Helligkeit/Kontrast, Einstellung der XY-Verschiebung, Pseudofarbe)	
	Modul für Messung/ Bildverarbeitung ¹	Länge einer unterbrochenen Linie, Länge einer ungeraden Linie, Abstand zwischen zwei Punkten, Radius, Abstand zwischen zwei Kreismittelpunkten, Winkel, Abstand zwischen parallelen Linien, Länge einer senkrechten Linie, Zählung, Fläche (Polygon/Kreis), Gesamthelligkeit in einer Fläche, Linienprofil, Histogramm, Einstellung von Farbton, Sättigung und Helligkeit, Filter, Graustufenkonvertierung, Negativ-Positiv-Umkehrung, Schwarzabgleich	
	3D-Verarbeitungsmodul ²	3D-Echtzeitanalyse (3D-Rotation, 3D-Zoom, 3D-Querschnitt, 3D Orthogonalanzeige, 3D-Farbextraktion in Echtzeit, 3D-Kontrastkorrektur, Speichern von stationären und beweglichen Bildern) X-Y-Z-Slicing, max. Projektion, Vollfokussierung, autom. Höhenkorrektur	
	Zeitraffermodul ³	Mehrfarben-Zeitraffer, Z-Stapel-Zeitraffer, Mehrfarben & Z-Stapel-Zeitraffer Optimale Fokussierung, Erstellung von beweglichen Bildern	
	Steuerung ⁴	Betriebssystem	Windows XP Professional SP2 ⁵
		PC-Schnittstelle	IEEE1394 (Firewire)
Umgebungstemperatur		+15 bis +40°C	
Relative Luftfeuchtigkeit		35 bis 80%, keine Kondensation	
Abmessungen		410 (H) x 312 (B) x 557 (T) mm	
Gewicht		28 kg	
Spannung	Netzteil	100 bis 240 VAC 50/60 Hz	
	Leistungsverbrauch	390 VA	

1. 2. 3. Als Zubehör erhältlich.

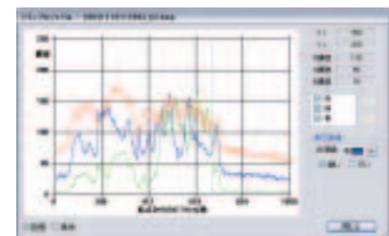
4. Spezieller PC nach KEYENCE-Spezifikationen

5. Windows XP ist ein eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Corporation, USA.

	2 Punkte Misst den Abstand zwischen zwei am Bildschirm ausgewählten Punkten.		Länge einer senkrechten Linie Misst die Länge einer Linie, die senkrecht zur gewünschten Bezugslinie steht.
	Radius Misst den Radius des Kreises, der die drei am Bildschirm ausgewählten Punkte verbindet.		Abstand zwischen parallelen Linien Misst den Abstand zwischen einer gewünschten Bezugslinie und einer anderen Linie, die parallel zur Bezugslinie verläuft (der kürzeste Abstand zwischen den Bezugslinien).
	2 Mittelpunkte Misst den Abstand zwischen den Mittelpunkten zweier am Bildschirm ausgewählter Kreise.		Länge einer unterbrochenen Linie Misst die Länge vom Anfang bis zum Ende einer unterbrochenen Linie.
	Zählung Zählt die Anzahl der im Bild ausgewählten Punkte.		Länge einer ungeraden Linie Misst die Länge vom Anfang bis zum Ende einer ungeraden Linie.
	Winkel 1 Misst den Winkel, der von einem Scheitelpunkt und zwei am Bildschirm festgelegten Punkten definiert wird.		Polygonfläche Misst die Fläche und Helligkeit eines Polygons.
	Winkel 2 Misst den Winkel, der von zwei am Bildschirm festgelegten Linien definiert wird.		Kreisfläche Misst die Fläche und Helligkeit eines Kreises.

Linienprofil

Die Helligkeit der einzelnen Farben entlang der Messlinie wird in Form von Koordinaten angezeigt.



Histogramm

Die Helligkeitsverteilung einer Fläche wird in Form eines Histogramms angezeigt.

