

LIFE SCIENCE

# Konfokales FLUOVIEW FV4000

Laser-Scanning-Mikroskop

Präzisionsbildgebung im Wandel



**EVIDENT**

# Optimierte Bildgebungsexperimente

Optimierte Bilder mit dem konfokalen FLUOVIEW FV4000 Laser-Scanning-Mikroskop. Fortschrittliche Bildgebungstechnologie ermöglicht die Aufnahme von Bildern mit höherer Präzision für zuverlässigere Probandaten. Mit unserem bahnbrechenden SiLVIR Detektor, dem Herzstück des Systems, lassen sich eine höhere Empfindlichkeit und eine verbesserte Photonenauflösung erreichen, bei deutlich geringerem Rauschen. Das konfokale Mikroskop FV4000 erfasst hochwertigere, quantitative Bilddaten in kürzerer Zeit.

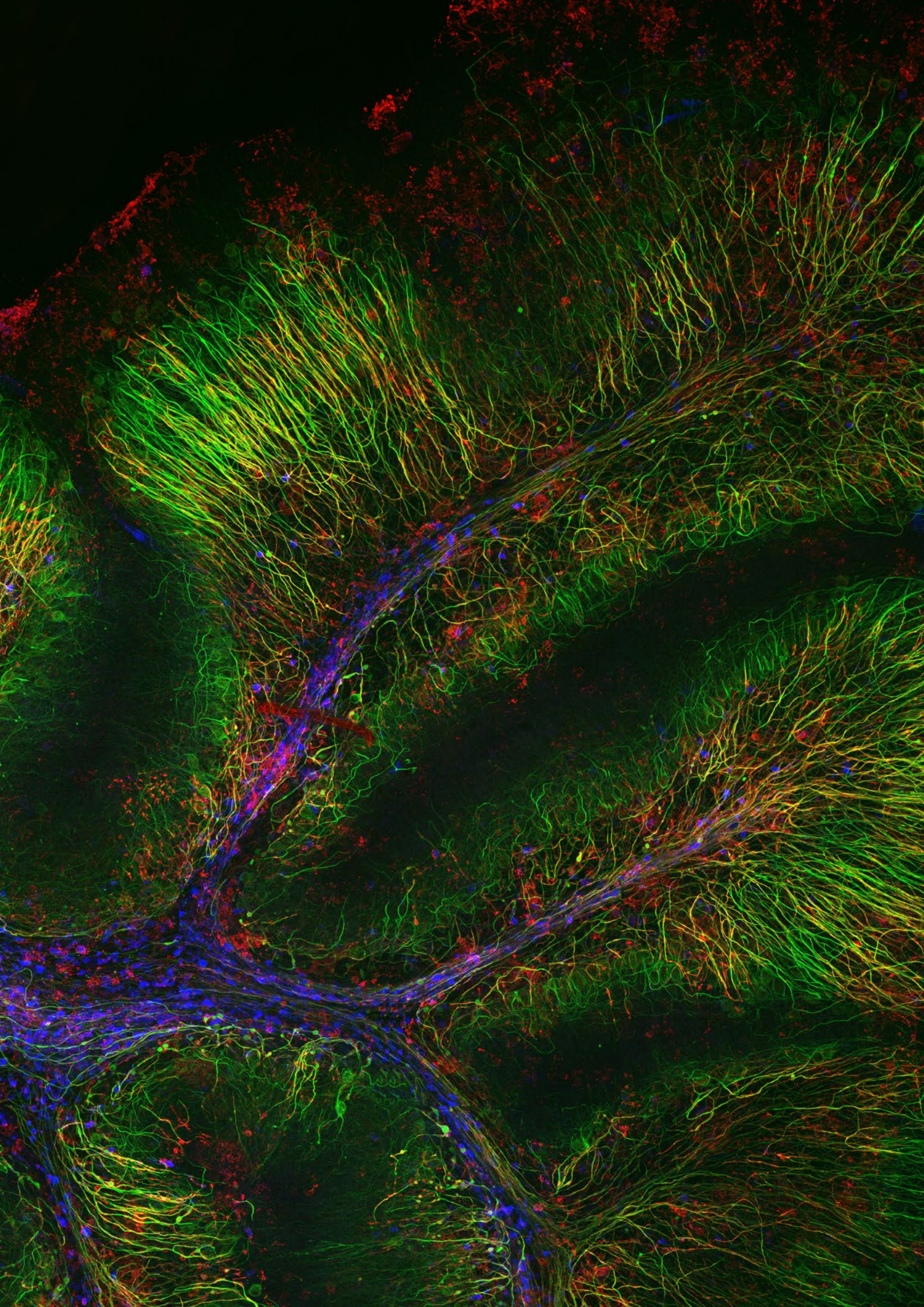
## Innovative Eigenschaften:

- Bahnbrechender Dynamikbereich für die Bildgebung von Makro- bis hin zu subzellulären Strukturen
- Multiplexing von bis zu sechs Kanälen gleichzeitig mit der TruSpectral Technologie
- Überarbeiteter Hochgeschwindigkeitsscanner mit hoher Auflösung für die Bildgebung von fixierten Zellen und Lebendzellen
- Verbesserte Tiefenauflösung und Lichtempfindlichkeit mit bahnbrechenden Nahinfrarot-Funktionen (NIR) und bewährter Optik
- SiLVIR Detektor für hohe Zuverlässigkeit und Wiederholbarkeit
- Branchenführende\* zehn Laserlinien mit einem größeren Spektralbereich von 405 nm bis 785 nm
- Modulares Design mit der Möglichkeit zur Aufrüstung für die Multiphotonen-Bildgebung.

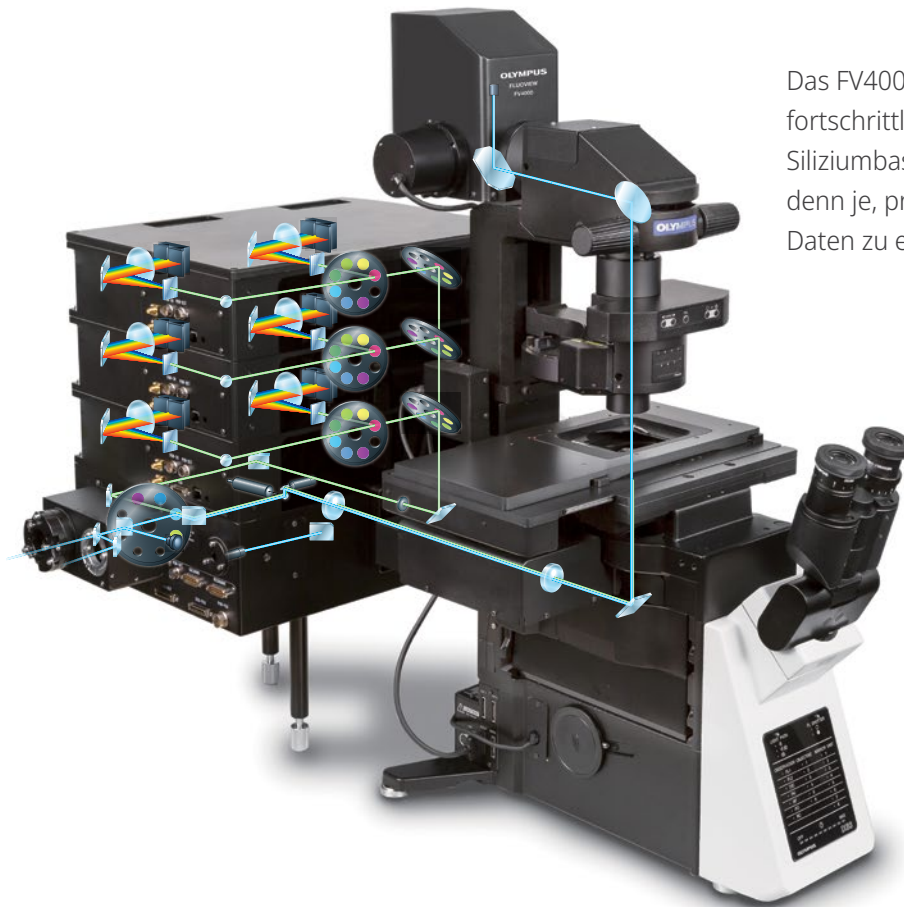
\*Stand Oktober 2023.

Neurofilament-schwere Kette (NFH) in grün, Myelin-basisches Protein (MBP) in rot, Glutathion-S-Transferase pi 1 (GSTpi) in blau. Kleinhirn einer Maus, aufgenommen mit einem UPLXAPO40X Objektiv. Bildquelle: Katherine Given, Ph.D. Principal Investigator, Neurobiology University of Colorado Anschutz Medical Campus, Aurora, Colorado.

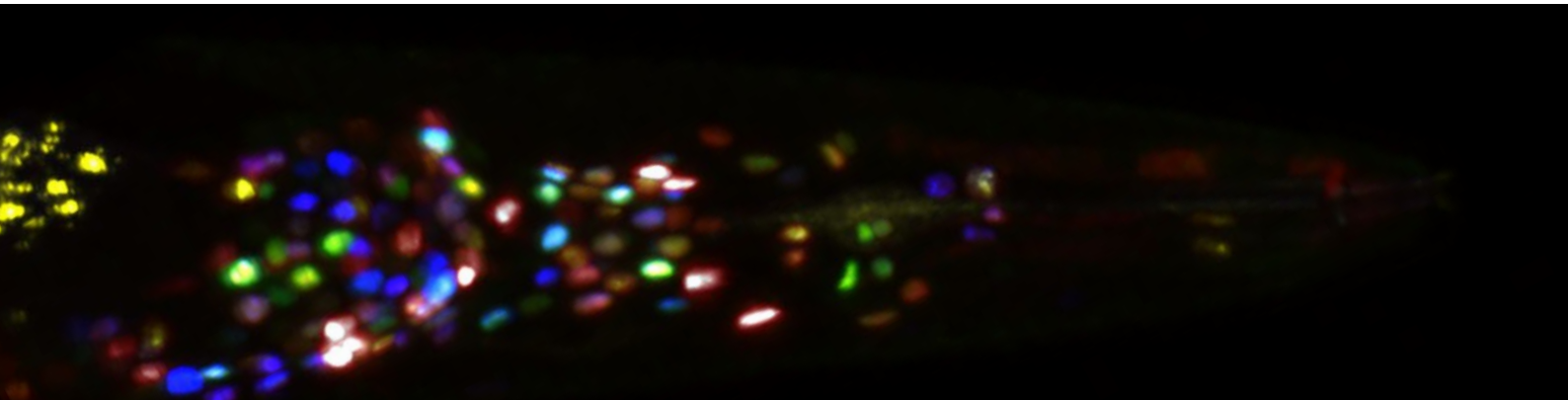




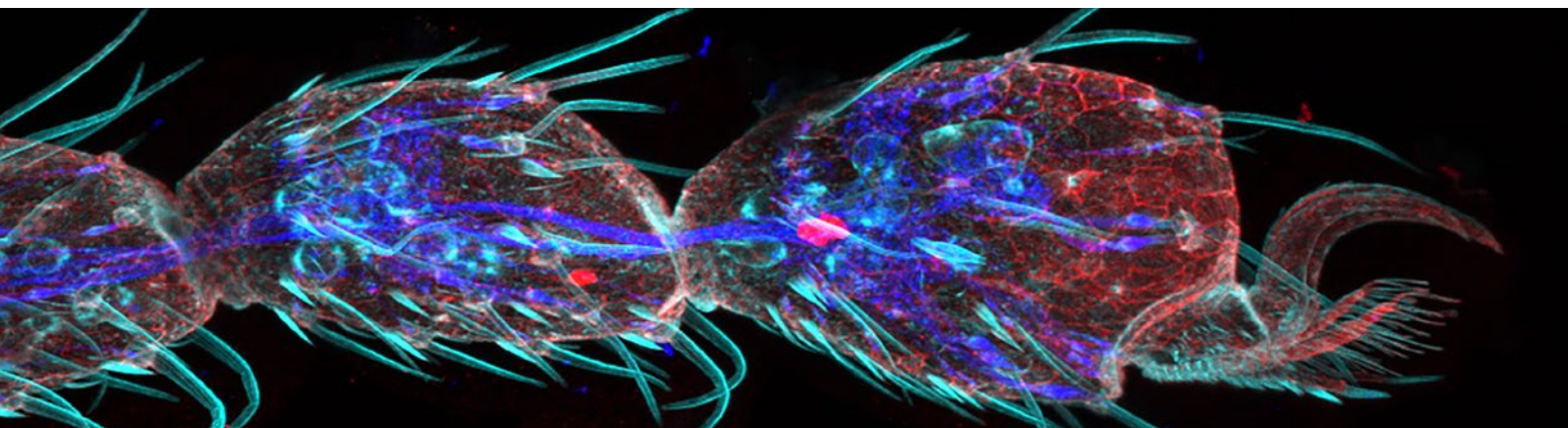
# Einfache Erfassung quantitativer und konfokaler Daten



Das FV4000 Mikroskop nutzt unseren fortschrittlichen SiVIR Detektor auf Siliziumbasis, mit dem es einfacher ist denn je, präzise und reproduzierbare Daten zu erfassen.



Mehrfarbiges Bild einer *C. elegans*-Hybride aus dem NeuroPAL-Stamm und dem GCaMP-Stamm. Der NeuroPAL-Stamm wurde von Eviatar Yemini und Oliver Hobert erzeugt. Bildquelle: Kotaro Kimura; Graduate School of Science, Nagoya City University, und Asuka Takeishi; Neural Circuit of Multisensory Integration, RIKEN Hakubi Research Team.



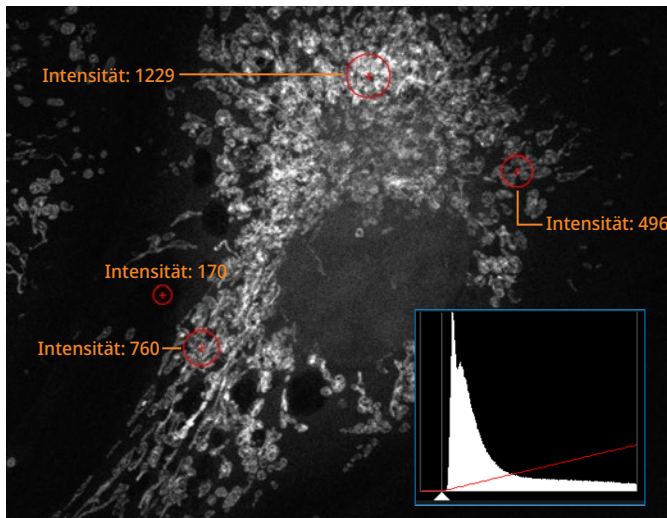
Spitze eines *Drosophila*-Beins (42 Stunden Verpuppung), gefärbt mit Phalloidin (AlexaFluor 405, F-Actin, cyan), Anti-Phosphotyrosin-Antikörper (AlexaFluor 555, Zelloberfläche, rot) und Anti-HRP-Antikörper (AlexaFluor 647, Axon, blau). Bildquelle: Zhengkuan Sun, Shigeo Hayashi, Laboratory for Morphogenetic Signaling, RIKEN Center for Biosystems Dynamics Research, Japan.

## Bahnbrechende Quantifizierung

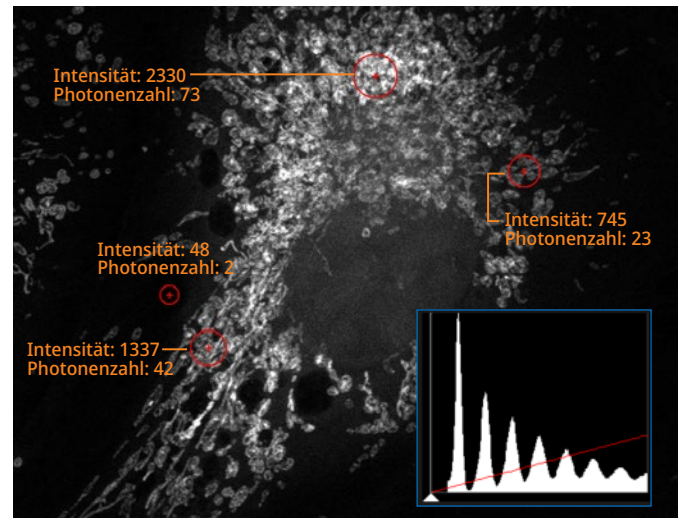
Die Technologie unseres SiVIR Detektors sorgt für eine präzise Quantifizierung der Bildintensität für zuverlässigere Daten. Bilddaten können hinsichtlich der Anzahl Photonen angezeigt werden und liefern so den Absolutwert der Fluoreszenzintensität für jedes Bild. Der größere Dynamikbereich ermöglicht eine genaue Quantifizierung der Fluoreszenzintensität anhand der Photonenzahl, selbst bei hoher Intensität.

Cos-7-Zellen: Anti-Tubulin (Alexa Fluor 488; grün). Bildquelle: Dr. Jana Döhner, Dr. Urs Ziegler, Universität Zürich.

GaAsP 500 V



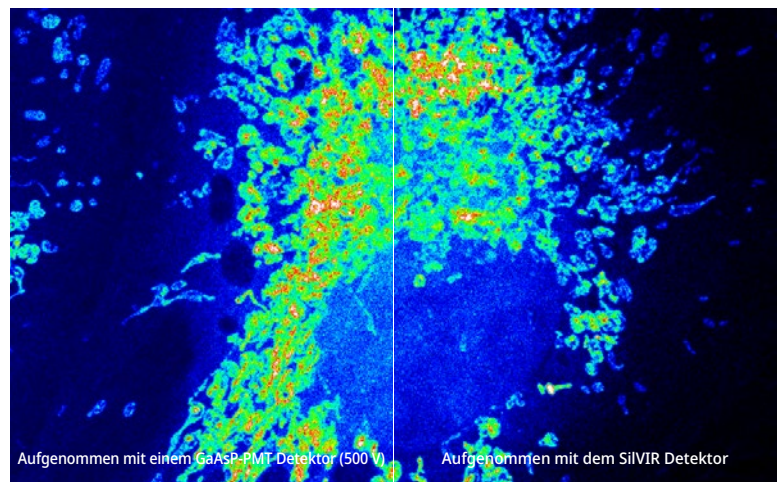
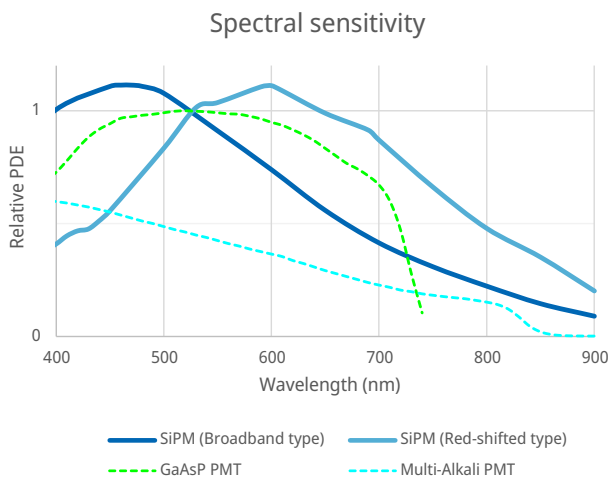
SiVIR



Das Histogramm des mittels SiVIR Detektor erfassten Bildes zeigt ein diskretes Muster, bei dem die Intensität in die Photonenzahl umgewandelt werden kann. Die Fluoreszenzintensität des Detektors kann als Photonenzahl quantifiziert werden und der Rauschpegel ist äußerst niedrig.

## Bilder von hoher Qualität, auch bei schwacher Fluoreszenz

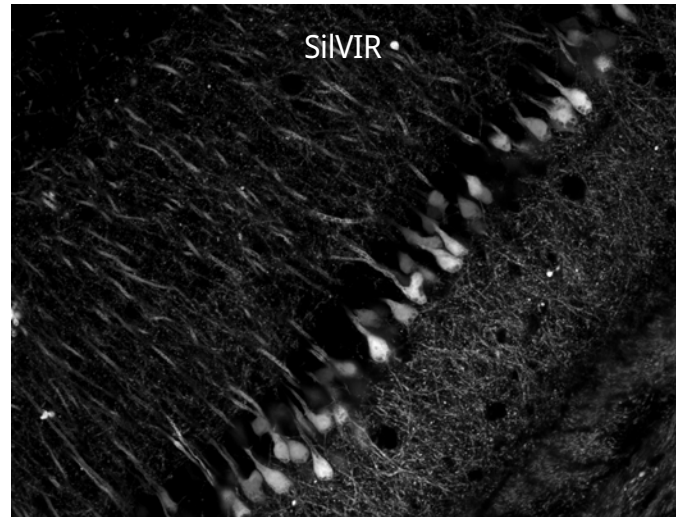
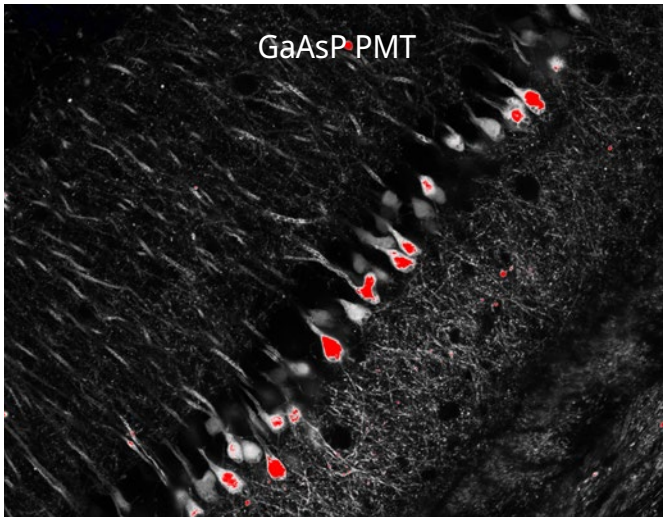
Das FV4000 System ermöglicht im Vergleich zu Laser-Scanning-Systemen der vorherigen Generation eine genauere Bilderfassung auch bei schwacher Fluoreszenz. Der SiVIR Detektor weist im gesamten violetten bis nahinfraroten Wellenlängenbereich ein sehr geringes Rauschen und eine höhere Photonendetektionseffizienz als herkömmliche GaAsP-PMT Detektoren auf und bietet eine bessere Bildqualität, insbesondere bei schwacher Fluoreszenz. Ein farbechtes Fluoreszenzbild mit klarem Hintergrund lässt sich einfach und ohne Anpassung des Offsets aufnehmen. Die höhere Empfindlichkeit bedeutet, dass weniger Laserleistung benötigt wird, wodurch Lichtschäden an Proben reduziert werden. In Kombination mit unserem neu gestalteten Resonanzscanner werden in kürzerer Zeit hochwertige Bilder mit schneller Bildrate erhalten.



Das mit dem SiVIR Detektor erfasste Bild weist im Vergleich zu dem mit einem GaAsP-PMT aufgenommenen Bild ein extrem geringes Hintergrundrauschen auf.

## Erleben Sie den HDR-Bereich (High Dynamic Range) der Fluoreszenz

Dank des HDR-Bereichs des SiVIR Detektors kann das FV4000 Mikroskop sowohl Bereiche mit schwacher als auch Bereiche mit heller Fluoreszenz in einem Bild erfassen, ohne Sättigung oder Informationsverlust. Dies ermöglicht eine genaue Bildanalyse und -verarbeitung mit weniger Aufwand.

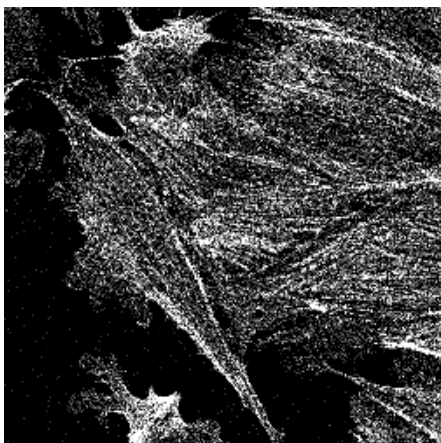


## Intuitive Benutzeroberfläche und Arbeitsabläufe

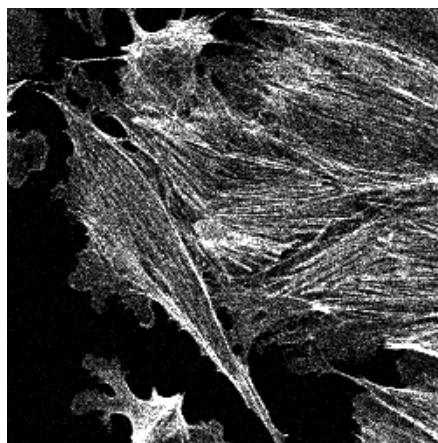
Die traditionell bei der konfokalen Bildgebung verwendeten Photomultiplirröhren erfordern Spannungsanpassungen, abhängig vom Helligkeitsgrad der Probe, sowie eine Offset-Anpassung, um das Signalrauschen zu reduzieren. Es sind Expertenwissen und Erfahrung notwendig, um die richtigen Anpassungen vornehmen zu können und qualitativ hochwertige konfokale Bilder zu erhalten.

Die Spannung des SiVIR Detektors ist werkseitig auf Empfindlichkeit und geringes Rauschen optimiert, sodass keine Spannungs- und Offset-Anpassungen vorgenommen werden müssen. Es muss lediglich die Laserleistung angepasst werden, um eine bestimmte Photonenzahl zu erreichen. Da das Signal-Rausch-Verhältnis proportional zur Photonenzahl ist, bleibt die Bildqualität konstant, wenn die Photonenzahl konstant bleibt. Dadurch lassen sich ohne weiteren Aufwand Bilder mit der gleichen Qualität aufnehmen.

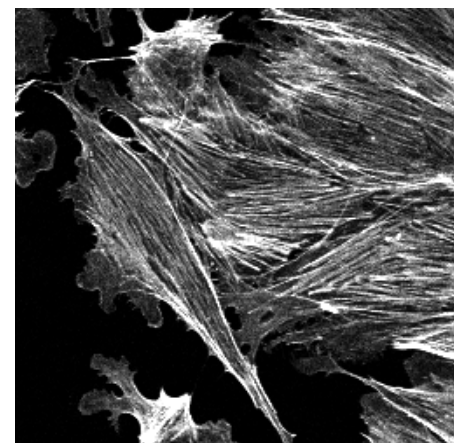
## Quantitative Kontrolle der Bildqualität



4 Photonen S/N = 2



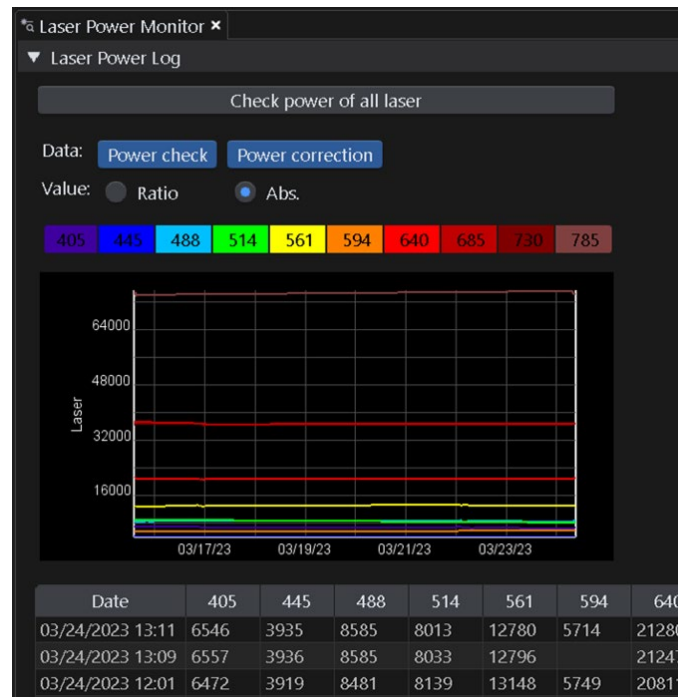
27 Photonen S/N = 5,2



107 Photonen S/N = 10,3

## Reproduzierbare Bilddaten, unabhängig vom Anwender und System

Der SiVIR Detektor weist einen geringeren Empfindlichkeitsverlust im Zeitverlauf auf als Detektor-Technologien der vorherigen Generation. Mit unserem Laser Power Monitor (LPM) und dem TruFocus Z-Drift-Kompensator werden reproduzierbarere Bilder unter gleichbleibenden Bedingungen erhalten. Verschiedene Nutzer können an verschiedenen Tagen mit denselben Einstellungen dieselben präzisen Bilder aufnehmen. Durch Verwendung derselben Photonenzahl-Intensitätsskala können selbst die von verschiedenen FV4000 Mikroskopen aufgenommenen Bilder verglichen werden.



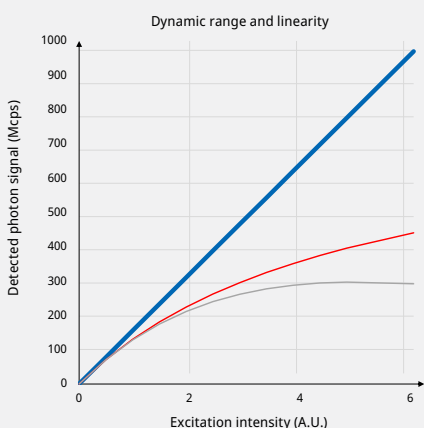
## SiVIR Detektortechnologie der nächsten Generation

Im SiVIR Detektor sind zwei fortschrittliche Technologien kombiniert: ein Silizium-Photomultiplier (SiPM) und unsere patentierte\* schnelle Signalverarbeitungstechnologie.

Der SiPM kann zufällig einfallende Photonen gleichzeitig erkennen und ermöglicht so eine höhere Effizienz der Photonenerkennung für einen größeren Wellenlängen- und Dynamikbereich. In Kombination mit unserer patentierte\* schnellen Signalverarbeitungstechnologie quantifiziert der SiVIR Detektor die Anzahl der erkannten Photonen bei außergewöhnlich geringem Hintergrundrauschen und einer HDR-Photonenzählung bis zu 2000 Photonen/2  $\mu$ s mit Linearität.

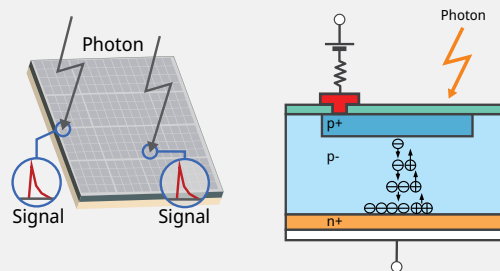
Da die SiVIR Detektoren auf Halbleitertechnologie basieren, verringert sich ihre Empfindlichkeit nicht, und die einzelnen Unterschiede zwischen verschiedenen Detektoren sind sehr gering. Dies führt auch langfristig und unabhängig vom Anwender zu zuverlässigen und einheitlichen Ergebnissen.

\*US11237047



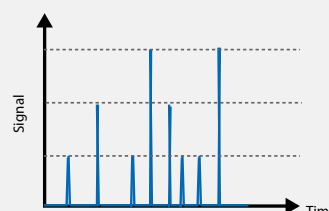
- HDR Photon Counting
- Single Photon Counting (non paralyzed model)
- Single Photon Counting (paralyzed model)

### Halbleiter-Sensor Multi-Pixel Geiger Mode Avalanche Photodiode



- High Dynamic Range (HDR)
- Wenig Rauschen
- Keine Verschlechterung der Empfindlichkeit
- Geringere Empfindlichkeitsschwankungen bei anderen Detektoren

### Photonenquantifizierung



- Die Höhe des Signalimpulses entspricht der erkannten Photonenzahl

# Mehr Informationen aus Bildern

## Mit NIR-Funktionen mehr erkennen

Die fortschrittlichen Technologien des Systems ermöglichen ein erweitertes Multiplexing und damit die Erkennung von mehr Details in einem Bild.

Mit unserer aktualisierten TruSpectral Technologie in Kombination mit hochempfindlichen SiVIR Detektoren lassen sich bis zu sechs Kanäle gleichzeitig multiplexen. Das überarbeitete Spektralsystem besteht aus unserem hocheffizienten Volumenphasenhologrammgitter (VPH) und -spalt und kann einen Wellenlängenbereich von 400 nm bis 900 nm\* mit einer Mindestschrittweite von 1 nm erfassen – unübertroffen in der Branche. Es können bis zu sechs Kanäle mit beliebigen Breitband- und Rotverschiebungsdetektoren hinzugefügt werden. Durch dieses Setup erweitert sich die Fluorochrom-Auswahl, um Schäden an Lebzellen bei der Bildgebung zu minimieren und Autofluoreszenz zu reduzieren. Unsere modularen Laser-Combiner ermöglichen bis zu 10 Laserlinien von 405 nm bis 785 nm parallel.

Die NIR-Bildgebung bietet größere Multiplexing-Fähigkeiten durch Erweiterung des Spektralprofils des FV4000 Systems bei der Anregung ( $\lambda_{Ex}$ ) und bei der Detektion ( $\lambda_{Em}$ ). Dies ermöglicht die Verwendung zusätzlicher Farbstoffe zur Minimierung der Überlappung von Emissionssignalen.

Laser	Fluoreszenzfarbstoff	$\lambda_{Ex}$ (nm)	$\lambda_{Em}$ (nm)
LD685	Alexa Fluor 680	679	702
	DyLight 680	692	712
	Alexa Fluor 700	696	719
	iRFP720	702	720
LD730	ATTO 740	743	763
	DiR	750	782
	Alexa Fluor 750	752	779
	Cy7	753	775
	DyLight 755	754	776
LD785	DyLight 800	777	794
	IR-Farbstoff 800CW	778	794
	Alexa Fluor 790	782	805
	Cy7.5	790	810

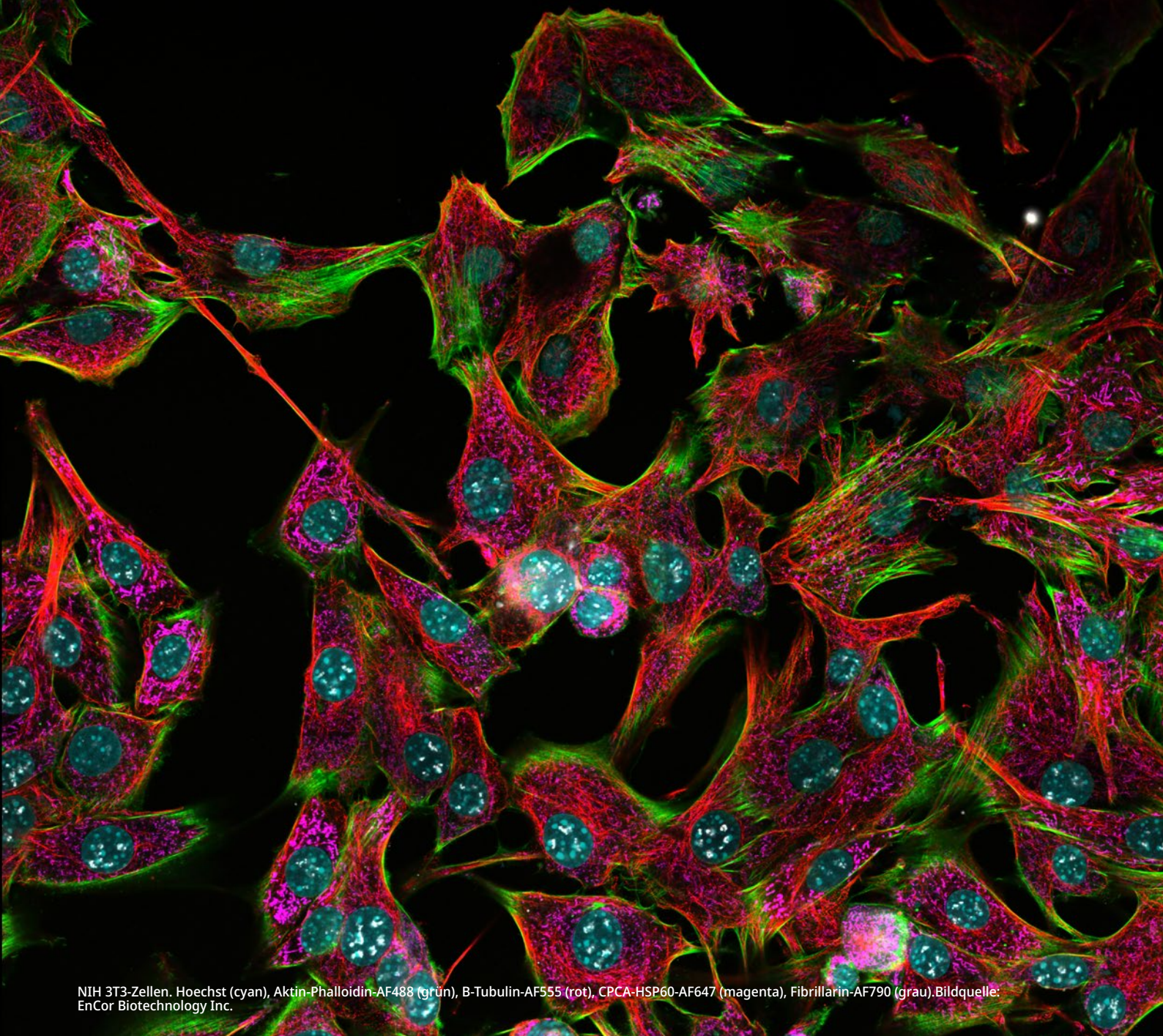
## Optiken von hoher Qualität für effiziente NIR-Bildgebung

Alle optischen Elemente des FV4000 Systems haben eine hohe Transmission von 400 nm bis 1300 nm, auch der Galvanometer- und Resonanzscanner, die mit Silber statt wie üblich mit Aluminium beschichtet sind.

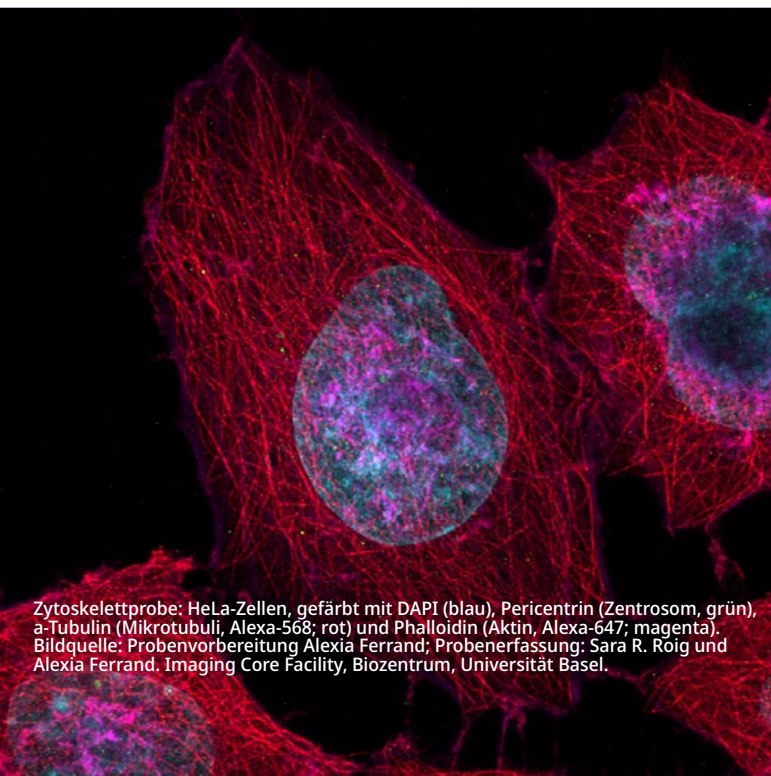
Unsere preisgekrönten X Line Objektive sind für chromatische Aberrationen zwischen 400 und 1000 nm korrigiert und eignen sich damit hervorragend für das Multiplexing-Imaging. Sie haben zudem eine höhere numerische Apertur, eine ausgezeichnete Ebenheit und eine sehr hohe Transmission vom UV- bis zum NIR-Spektrum, was die Multiplexing-Fähigkeiten weiter verbessert.



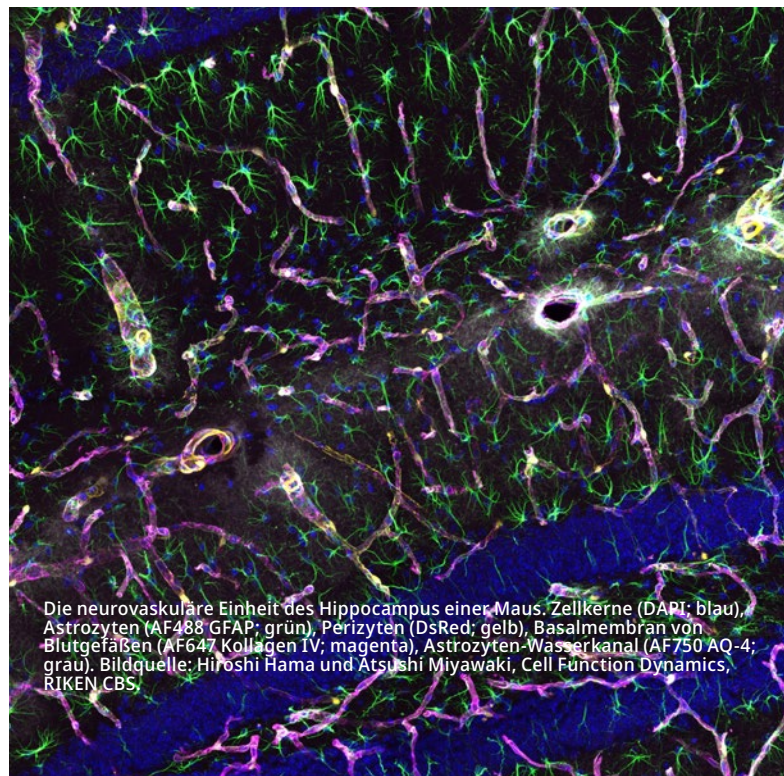




NIH 3T3-Zellen. Hoechst (cyan), Aktin-Phalloidin-AF488 (grün), B-Tubulin-AF555 (rot), CPCA-HSP60-AF647 (magenta), Fibrillar-AF790 (grau). Bildquelle: EnCor Biotechnology Inc.



Zytoskelettprobe: HeLa-Zellen, gefärbt mit DAPI (blau), Pericentrin (Zentrosom, grün),  $\alpha$ -Tubulin (Mikrotubuli, Alexa-568; rot) und Phalloidin (Aktin, Alexa-647; magenta). Bildquelle: Probenvorbereitung Alexia Ferrand; Probenerfassung: Sara R. Roig und Alexia Ferrand. Imaging Core Facility, Biozentrum, Universität Basel.



Die neurovaskuläre Einheit des Hippocampus einer Maus. Zellkerne (DAPI; blau), Astrozyten (AF488 GFAP; grün), Perizyten (DsRed; gelb), Basalmembran von Blutgefäßen (AF647 Kollagen IV; magenta), Astrozyten-Wasserkanal (AF750 AQ-4; grau). Bildquelle: Hiroshi Hama und Atsushi Miyawaki, Cell Function Dynamics, RIKEN CBS.

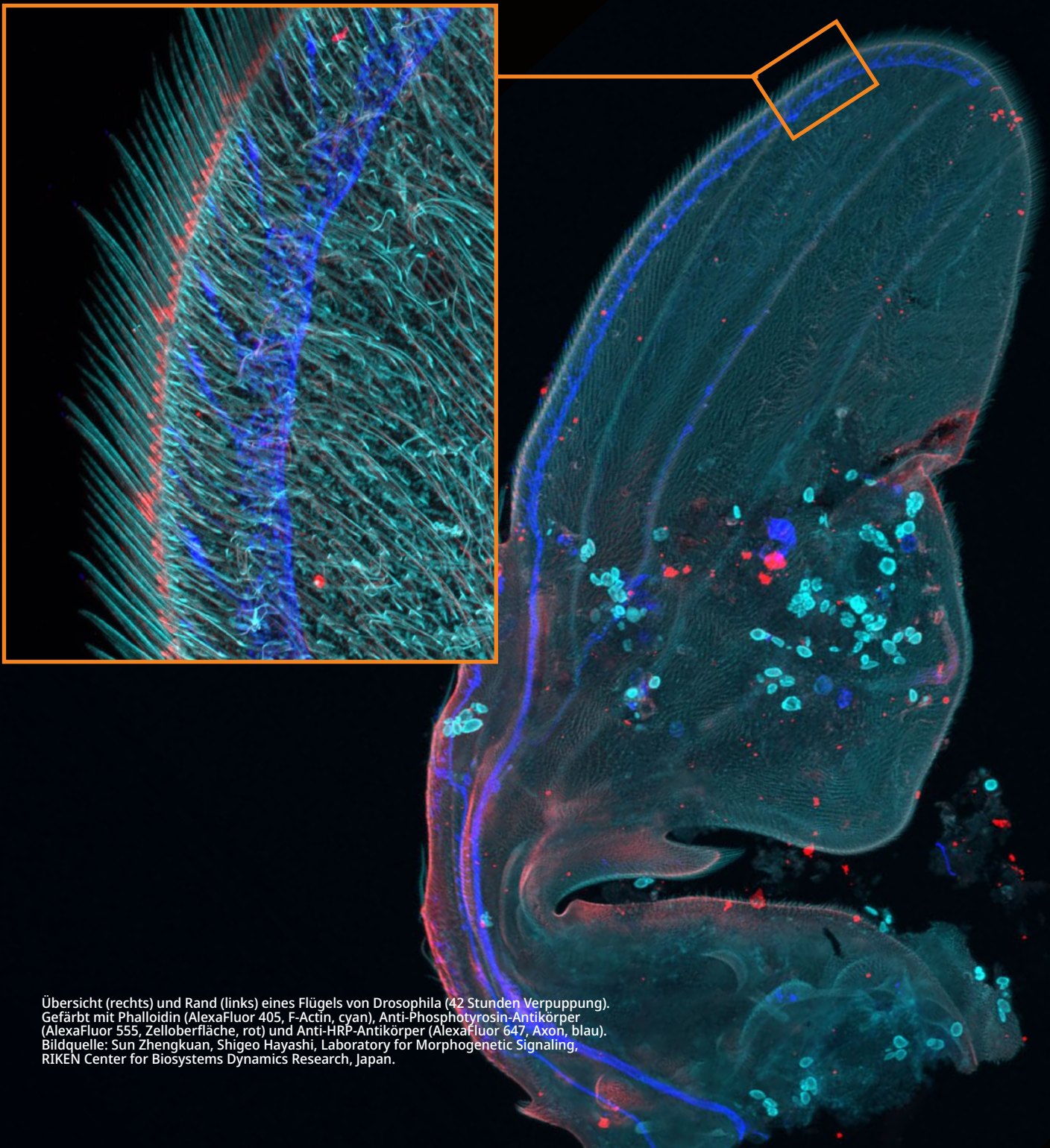
# Flexibles Makro-zu-Mikro-Imaging

## Schnelle und effiziente Betrachtung verschiedener Bildebenen

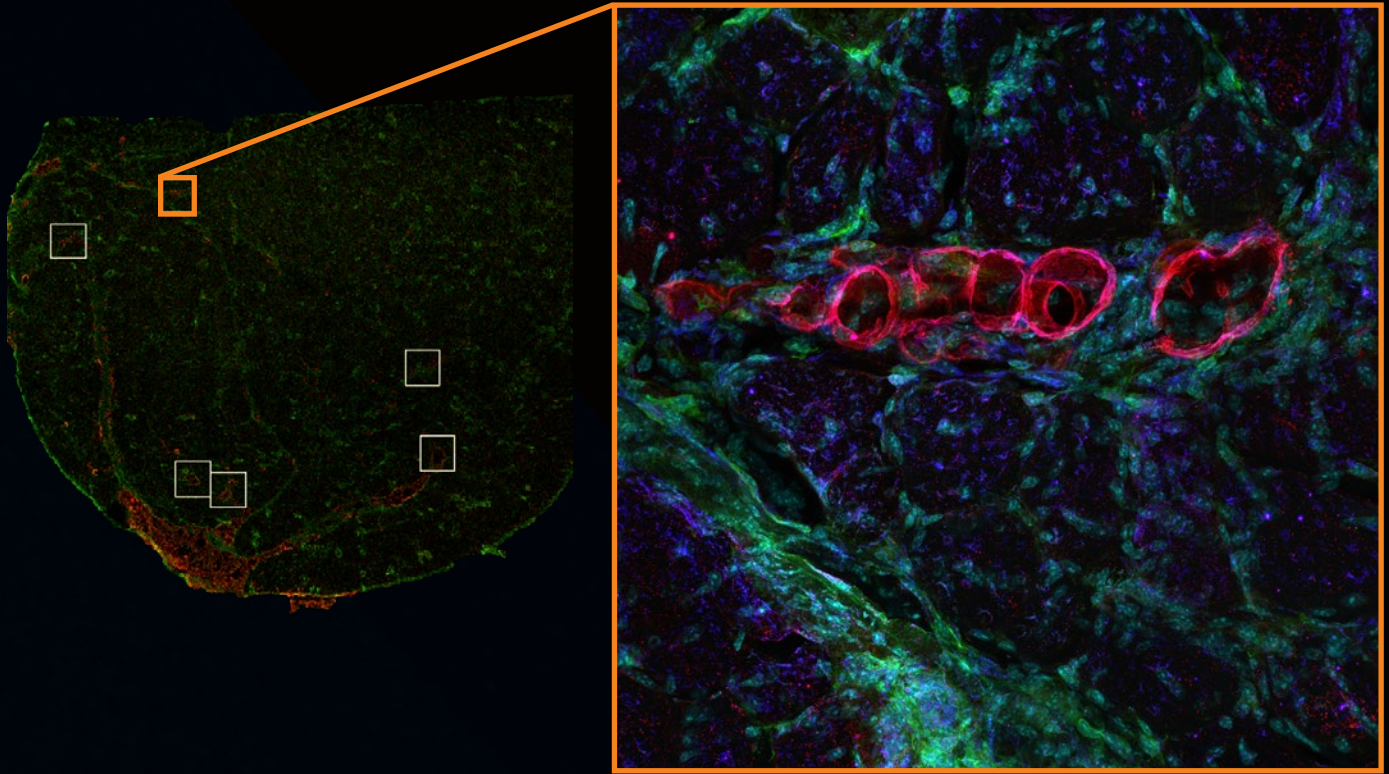
Der Makro-zu-Mikro-Workflow ermöglicht eine einfache Betrachtung der Probe von der Makroebene (vollständige Probe oder Gewebe) bis hin zur zellulären oder subzellulären Ebene.

## Hohe Bildqualität bei hoher Geschwindigkeit

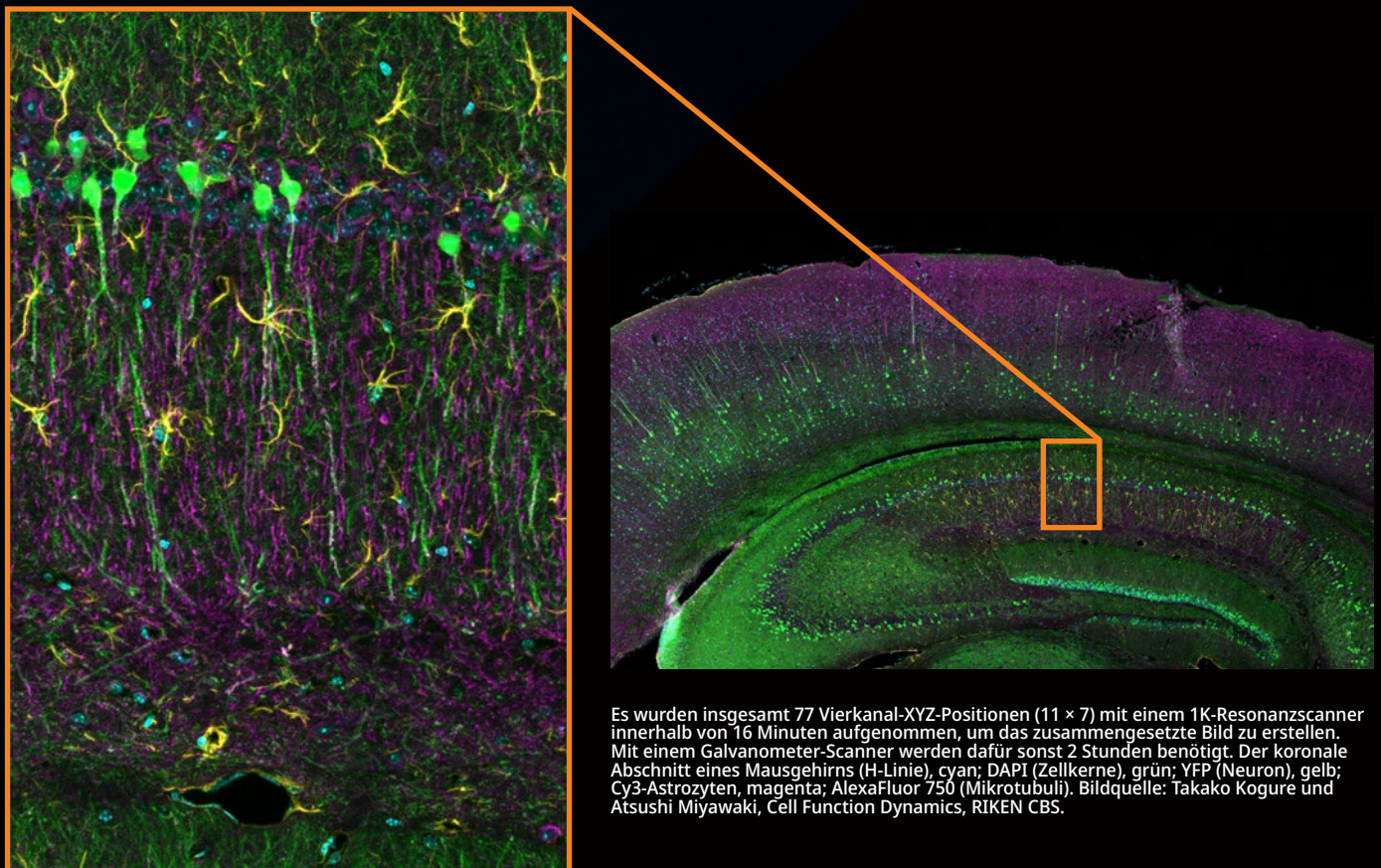
Die einzigartige Kombination fortschrittlicher Technologien des Systems liefert Bilder von hoher Qualität schneller als herkömmliche Laser-Scanning-Mikroskopsysteme. Der  $1\text{K} \times 1\text{K}$ -Resonanzscanner (Sehfeldzahl 20) mit  $0,033\ \mu\text{s}$  pro Pixel ermöglicht die schnelle Erfassung hochauflösender Bilder mit minimalem Rauschen mit dem SiVIR Detektor. So werden in kürzester Zeit zusammengesetzte Bilder im Makromaßstab in hervorragender Qualität erfasst und das Forschungspotenzial maximiert.



Übersicht (rechts) und Rand (links) eines Flügels von *Drosophila* (42 Stunden Verpuppung).  
Gefärbt mit Phalloidin (AlexaFluor 405, F-Actin, cyan), Anti-Phosphotyrosin-Antikörper (AlexaFluor 555, Zelloberfläche, rot) und Anti-HRP-Antikörper (AlexaFluor 647, Axon, blau).  
Bildquelle: Sun Zhengkuan, Shigeo Hayashi, Laboratory for Morphogenetic Signaling, RIKEN Center for Biosystems Dynamics Research, Japan.



Muskelgewebe, blau: DAPI, grün: FDGFR, rot: F4/80. Bildquelle: Marshall Hogarth und Jyoti Jaiswal, Center for Genetic Medicine Research, Children's National Research Institute.

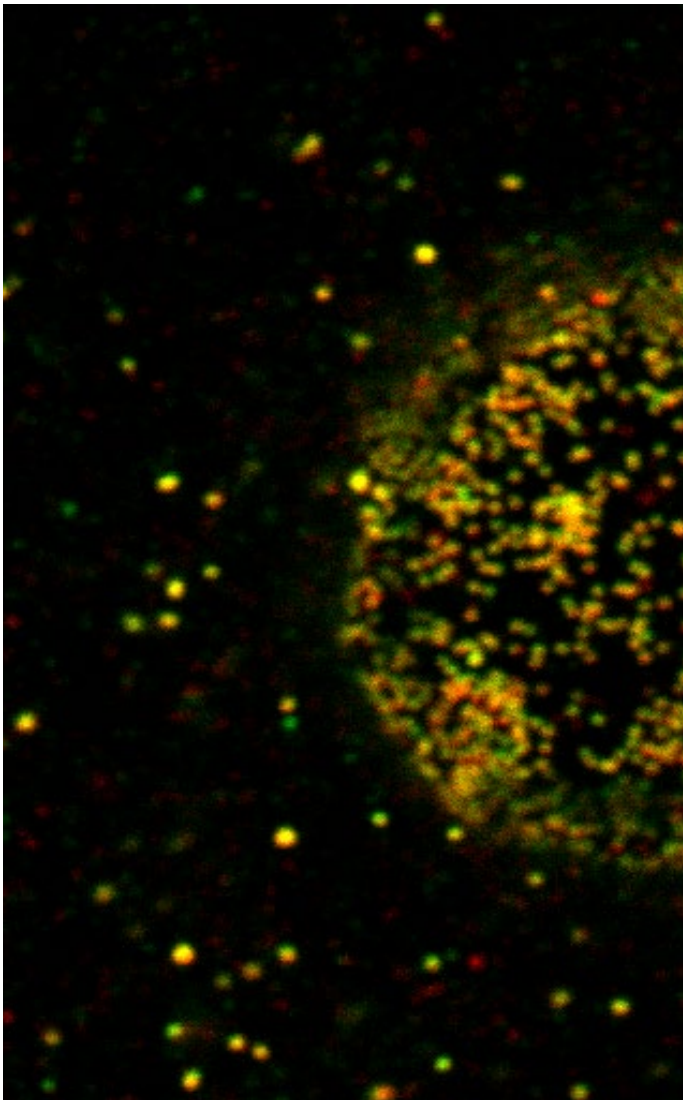


Es wurden insgesamt 77 Vierkanal-XYZ-Positionen ( $11 \times 7$ ) mit einem 1K-Resonanzscanner innerhalb von 16 Minuten aufgenommen, um das zusammengesetzte Bild zu erstellen. Mit einem Galvanometer-Scanner werden dafür sonst 2 Stunden benötigt. Der koronale Abschnitt eines Mausgehirns (H-Linie), cyan; DAPI (Zellkerne), grün; YFP (Neuron), gelb; Cy3-Astrozyten, magenta; AlexaFluor 750 (Mikrotubuli). Bildquelle: Takako Kogure und Atsushi Miyawaki, Cell Function Dynamics, RIKEN CBS.

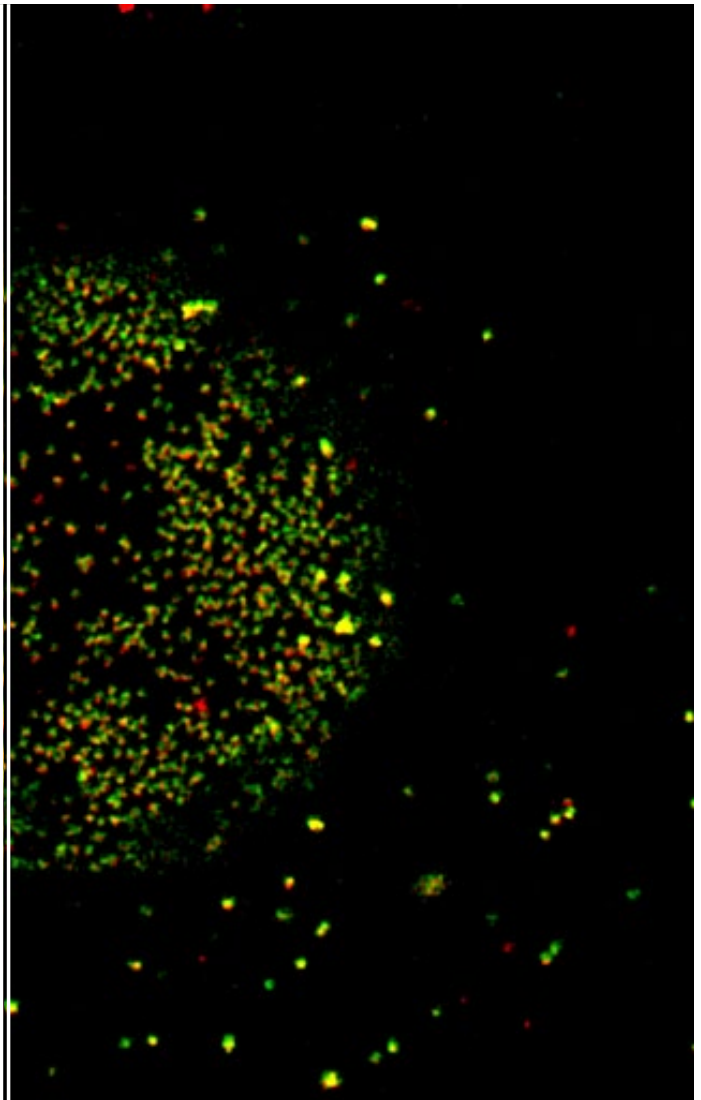
## Einfaches und präzises Super Resolution Imaging

Das FV4000 Mikroskop ermöglicht die Erfassung von Bildern mit sehr hoher Auflösung ohne spezielle Hardware. Mithilfe von Objektiven mit hoher numerischer Apertur, zum Beispiel unseren A Line HR-Objektiven, und unserer Super Resolution Software (FV-OSR) können selbst subzelluläre Strukturen hochauflösend dargestellt werden. Die FV-OSR-Software optimiert automatisch die konfokale Apertur zur Erkennung hochfrequenter Komponenten und verbessert deren Kontrast, um eine XY-Auflösung von 120 nm zu erreichen. Mit der verbesserten Empfindlichkeit der SILVIR Detektortechnologie und der Verarbeitung „on-the-fly“ lassen sich hochauflösende Bilder 8x schneller als mit Systemen der vorherigen Generation erfassen.

Erfasst im konfokalen Modus (1AU)



Erfasst im Super Resolution Modus



Kernporen einer HeLa-Zelle. Grün; AF 488 Anti-Ran BP2, rot; AF 555 Anti-Nup62.

## Hochauflösende 3D-Bilder von dicken Proben

Mit dem FV4000 Mikroskop können auch von dicken Proben 3D-Bilder in hoher Auflösung aufgenommen werden. Der außergewöhnlich große Dynamikbereich des SiVIR Detektors bietet eine hohe Empfindlichkeit, sogar im Nahinfrarot-Bereich, sodass die Vorteile der längeren NIR-Wellenlänge genutzt werden können, um tiefer in Gewebeproben einzudringen.

Mit den NIR-Anregungsfähigkeiten des Systems wird die Bildgebung tieferer Strukturen mit weniger Streuung und Absorption ermöglicht, indem ein kritisches optisches Fenster im Gewebe genutzt wird, in dem lichtstreuende Verbindungen, wie Melanin und Häm, weniger Licht zwischen 700 und 1500 nm absorbieren. Weniger Streuung bedeutet, dass mehr Licht die Brennebene erreicht. Mit den 685 nm, 730 nm und 785 nm Diodenlasern des FV4000 Systems ist ein Imaging tieferer Bildebenen möglich als mit Lasern im sichtbaren Bereich.

Mithilfe von TruSight Dekonvolution können die Gesamtbildqualität und die Z-Auflösung verbessert werden, um beeindruckende 3D-Bilder dicker Proben zu erhalten. Spezielle cellSens Algorithmen für das System ermöglichen einen nahtlosen Arbeitsablauf per Mausklick von der Aufnahme bis zur Veröffentlichung. Dank GPU-Verarbeitung liegen die Ergebnisse noch schneller vor.

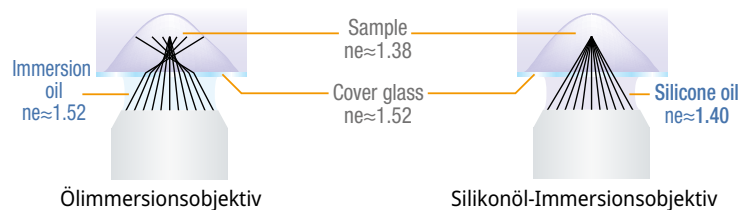
## Klare Bilder mit Tiefenauflösung

Unsere Silikonöl-Immersionsobjektive ermöglichen klare Bilder von Merkmalen und Strukturen in tiefen Ebenen in der Probe mit dem FV4000 Mikroskop. Silikonöl hat einen ähnlichen Brechungsindex wie Lebewellen oder Gewebe, wodurch die sphärische Aberration im Vergleich zu Luft, Wasser oder anderen Ölen stark reduziert wird. Bei geringerer Aberration kann eine Darstellung auch tiefer Bildebenen der Probe erzielt werden. Silikon-Immersionsöl trocknet bei 37 °C nicht aus, sodass es speziell für Langzeit-Zeitrafferaufnahmen hervorragend geeignet ist.

Objektive	Arbeitsabstand [mm]	Numerische Apertur (NA)
UPLSAPO30XS	0,8	1,05
UPLSAPO40XS	0,3	1,25
UPLSAPO60XS2	0,3	1,3
UPLSAPO100XS	0,2	1,35

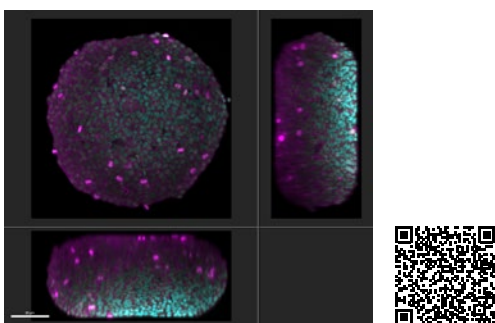
### Brechungsindex ist wichtig bei der Betrachtung tieferer Gewebeschichten

Bei der Betrachtung tiefer Gewebeschichten ist die Bildqualität umso höher, je näher der Brechungsindex der Probe und des Immersionsmediums beieinander liegen.

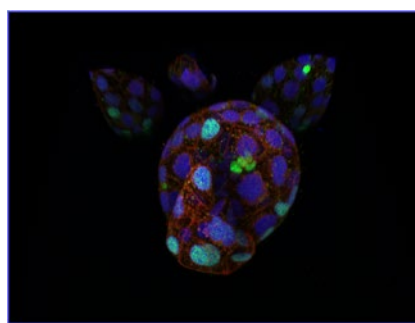


Bei der Arbeit mit einem Ölimmersionsobjektiv führt der Unterschied zwischen dem Brechungsindex der Proben und dem Brechungsindex des Immersionsöls zu einer sphärischen Aberration in tiefen Gewebeschichten. Dadurch verschlechtert sich die Auflösung und die Fluoreszenz wird schwächer.

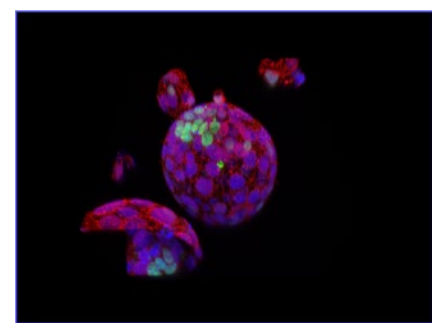
Mit einem Silikonöl-Immersionsobjektiv ist der Unterschied zwischen dem Brechungsindex der Proben und des Silikonöls dagegen minimal, sodass bei der Betrachtung tiefer Gewebeschichten hellere Fluoreszenzbilder mit höherer Auflösung erzielt werden.



HeLa-Zellsphäroid, markiert mit DAPI (cyan, Zellkerne) und AlexaFluor790 (magenta, Ki-67). Die Abbildung des gesamten Volumens des Sphäroids war mit NIR 785 nm möglich, wohingegen die Betrachtung von Zellkernen im Oberflächenbereich nur mit einem 405 nm-Laser möglich war.



Mausembryo. Grün; Nanog-Alexa Fluor 488 (Epiblast-Zellen), rot; gata6-Alexa Fluor 568 (PrE-Zellen), blau; DNA-Alexa Fluor 647. Bildquelle: Dr. Shoma Nakagawa, Cosma Lab und Dr. Nadia Halidi, Advanced Light Microscopy Unit, Centre for Genomic Regulation, Barcelona, Spanien.

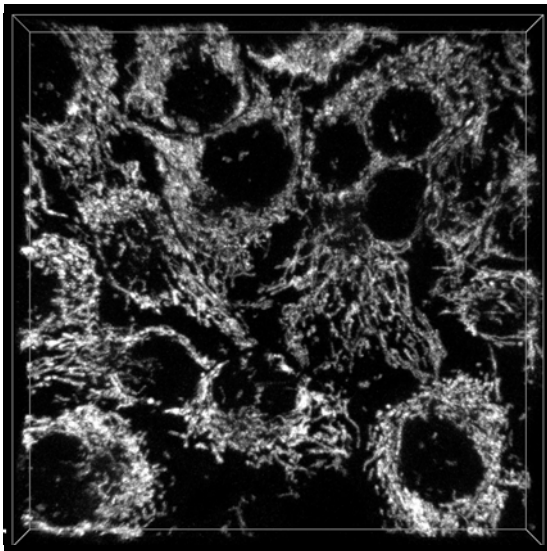


# Schonendere Hochgeschwindigkeits-Zeitrafferaufnahmen

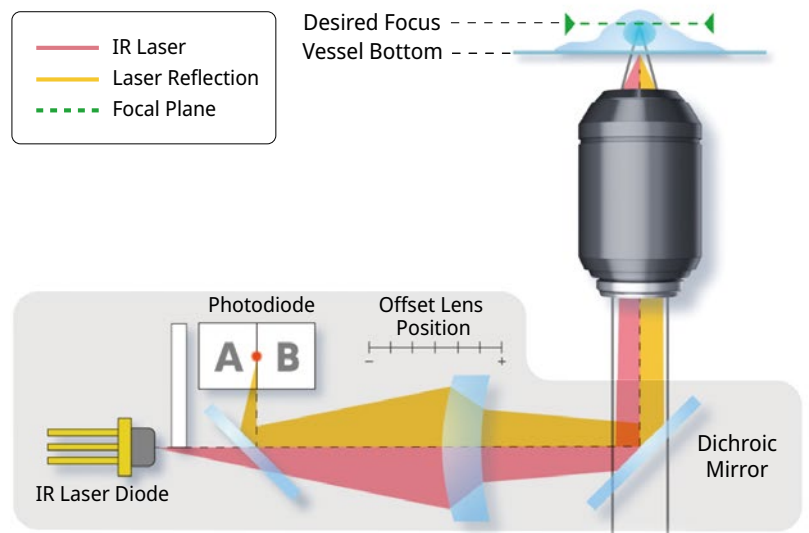
## Präzise Dynamik von Lebendzellen mit weniger Schädigung

Typischerweise ist die Verwendung längerer Wellenlängen zur Fluoreszenzanregung über kürzere Zeiträume besser für den Gesamtzustand der Probe. Wenn weniger phototoxisches Licht verwendet wird, kann die Bildaufnahme über längere Zeiträume erfolgen, was konsistentere und reproduzierbarere Daten aus Lebendzell-Experimenten liefert. Das FV4000 System ermöglicht nicht nur schonende Zeitrafferaufnahmen mit den 685 nm, 730 nm und 785 nm Lasern, sondern es verfügt auch über einen speziellen TruFocus Red Z-Drift-Kompensator zur Beibehaltung der Fokusposition. Diese verbesserte TruFocus Red Einheit unterstützt einen größeren Wellenlängenbereich und ist mit einer Vielzahl von Objektiven kompatibel, so auch mit unseren leistungsstarken Objektiven der X Line und der A Line.

Um jeden Moment der Dynamik von Lebendzellen zu erfassen, kann unser Resonanzscanner Bilder mit hoher Auflösung über einen größeren Bereich erfassen. Dank der kurzen Pixel-Verweildauer des Scanners, d. h. einer Verkürzung der Zeit des fokussierten Laserstrahls auf einem einzelnen Punkt, minimiert das System Phototoxizität. Die hohe Empfindlichkeit des SiVIR Detektors liefert ein besseres Signal-Rausch-Verhältnis als andere Detektortypen und erzeugt Bilder in höherer Qualität bei höheren Geschwindigkeiten. Für eine noch höhere Präzision sorgt die Verwendung der Methode der gleitenden Mittelwerte bei der Verarbeitung dafür, dass Qualifikationen und zeitliche Auflösung beibehalten werden.



HeLa-Zellen, markiert mit MitoView 720. XYZT-Bildgebung mit einem 1K-Resonanzscanner für 30 Minuten.



Mehr erfahren

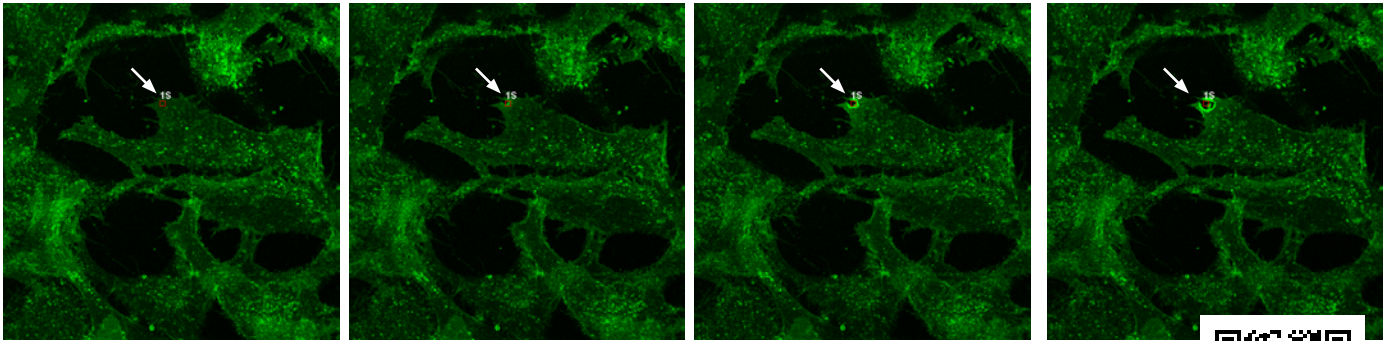


Live erleben

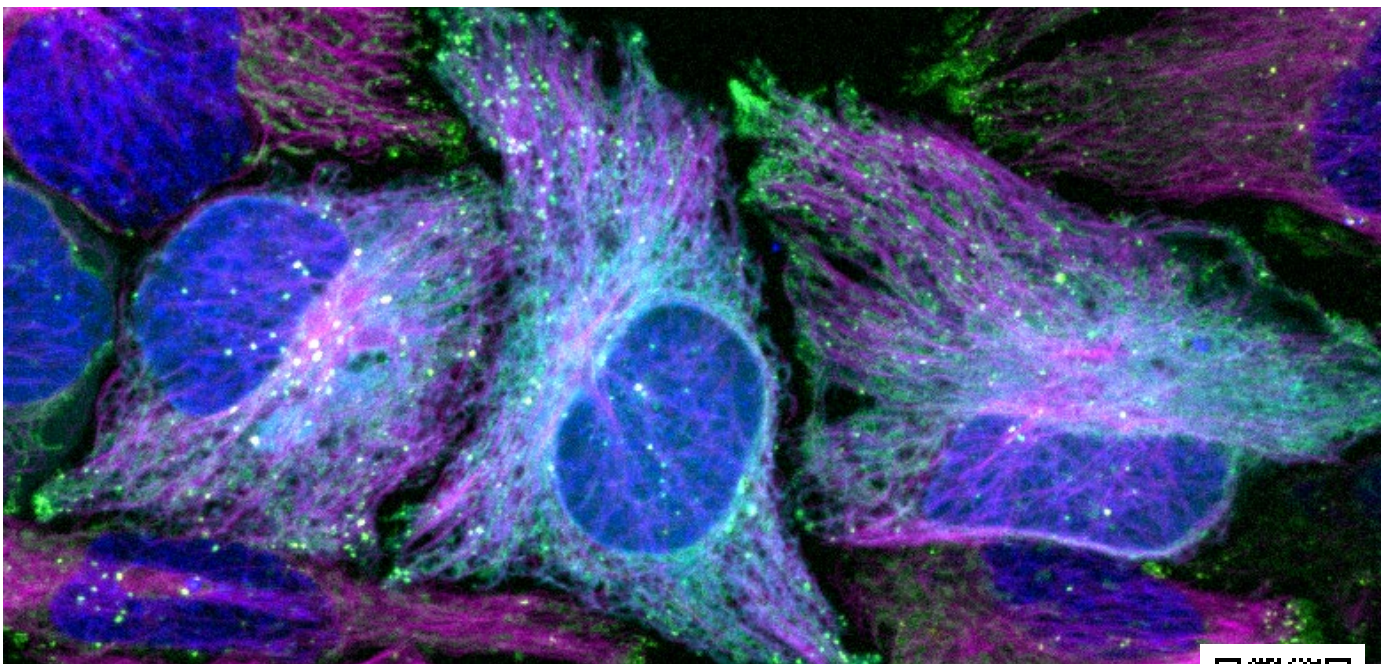


## Quantifizierung selbst hoher Zelldynamik

Da der SiVIR Detektor die Messung der Bildintensität in Photonen ermöglicht, lassen sich bereits kleine Variationen der Fluoreszenzintensität präzise erfassen, zum Beispiel bei der Messung von Kalziumionen und anderen Stoffwechselprozessen in lebendzellen.

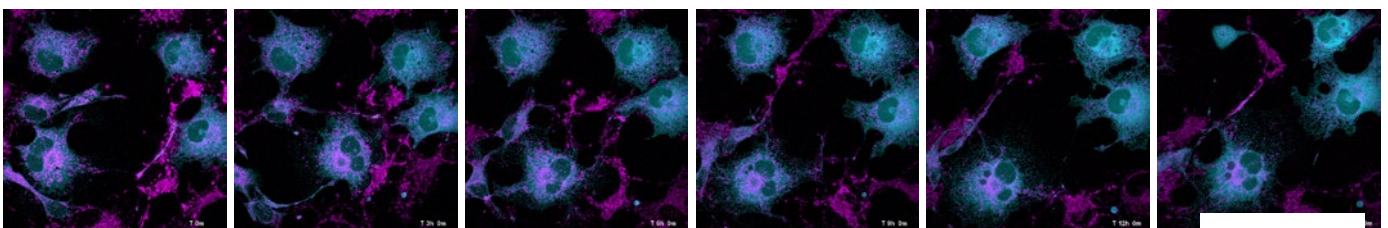


Zeitraffer-Fotostimulation: Für die Laserschädigung wurden C2C12-Zellen verwendet. Die grüne Falschfarbe stellt die Verwendung eines FM 1-43-Bades dar. Das Bild wurde mit einem 2  $\mu$ s Galvoscaner und einem UPLSAPO60XOHR Objektiv aufgenommen. Für die Erzeugung der Lichtschäden wurde ein 405 nm Laser und für die Bildgebung ein 488 nm Laser verwendet. Bildquelle: Daniel Bittel und Jyoti Jaiswal, Center for Genetic Medicine Research, Children's National Research Institute.



Zeitrafferbild von HeLa-Zellen, gefärbt mit Hoechst33342 (nuklear, blau), MitoTracker Green (Mitochondrien, grün), LysoTracker Red (Lysosom, gelb), SIR-Tubulin (Tubulin, magenta), POR-SA-Halo (ER, cyan).

Bildquelle: Masayasu Taki, Ph.D., Institute of Transformative Bio-Molecules (WPI-ITbM), Nagoya University, Japan, Yuichi Asada und Ryusei Aruga, Graduate School of Science, Nagoya University, Japan.



Zeitrafferbild (17 Stunden) von HeLa-Zellen, gefärbt mit MitoTracker Red (Mitochondrien, magenta), POR-SA-Halo (ER, cyan).

MitoTracker Red: Ex. 561 nm/Em., POR-SA-Halo: Ex. 730 nm/Em.,

Bildquelle: Masayasu Taki, Ph.D., Institute of Transformative Bio-Molecules (WPI-ITbM), Nagoya University, Japan, Yuichi Asada und Ryusei Aruga, Graduate School of Science, Nagoya University, Japan.



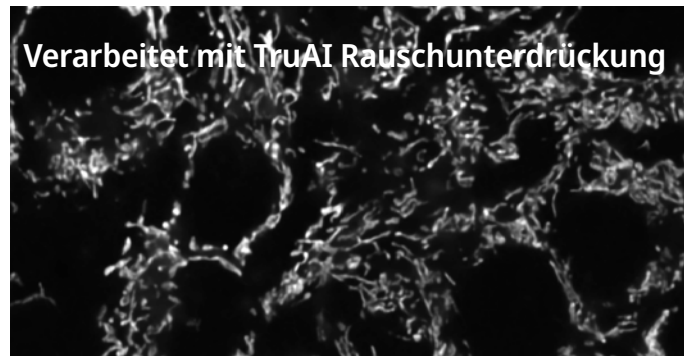
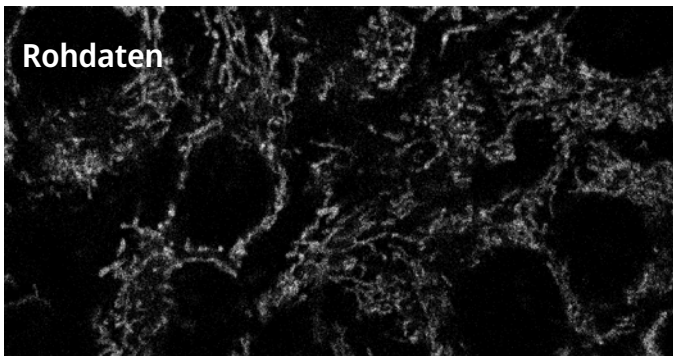
# Verbesserte konfokale Bildgebung mittels KI TRU<sup>AI</sup>

Unsere KI-Tools heben die konfokale Bildgebung auf das nächste Niveau und beschleunigen die Datenanalyse. Durch Rauschunterdrückung mit der TruAI Technologie kann das hervorragende Signal-Rausch-Verhältnis des Mikroskops weiter verbessert werden, um eindrucksvolle datenreiche Resonanzbilder zu erhalten.

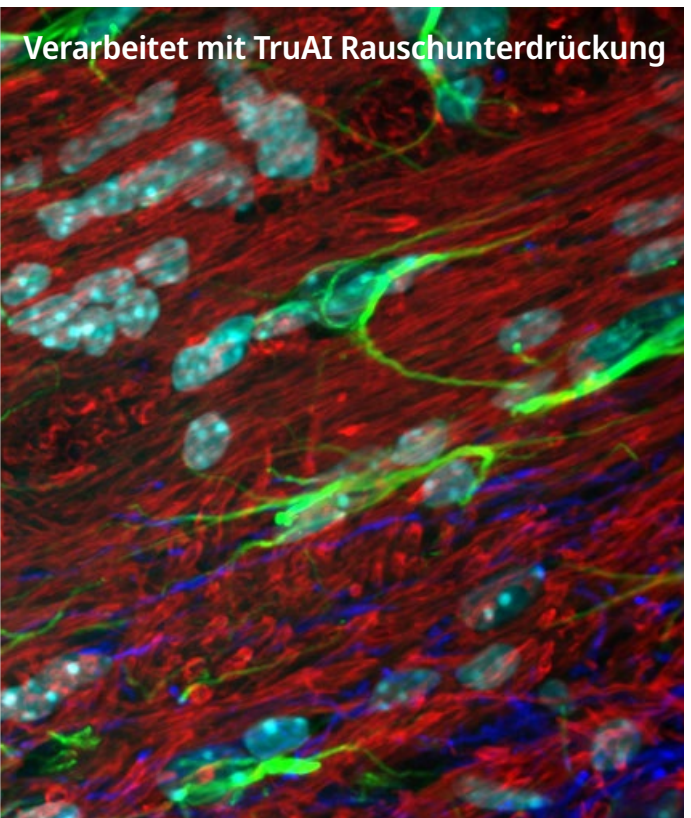
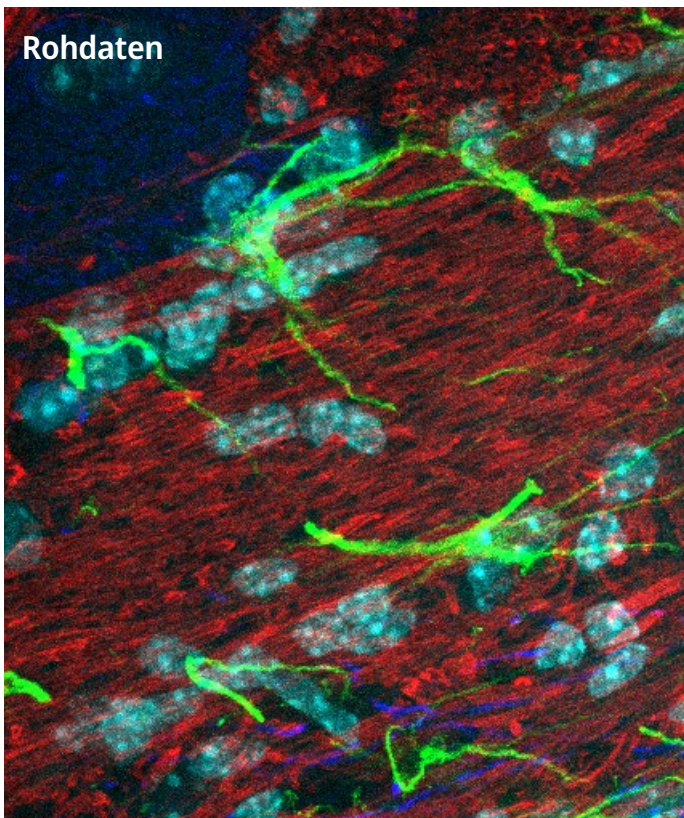
Zur Beschleunigung der Bildanalyse kann ein KI-Modell vorab trainiert werden, sodass das System die Bilddaten automatisch segmentiert. Damit wird der Arbeitsaufwand bei diesem oft zeitintensiven manuellen Prozess erheblich reduziert. Im Anschluss daran sorgt die TruAI Technologie für eine weitere Optimierung der Analyse und schnellere Datengewinnung.

## TruAI Rauschunterdrückung

Durch Nutzung der TruAI Rauschunterdrückung lässt sich die Bildqualität des Resonanzscanners verbessern. Resonanzscanner-Bilder eignen sich, um die Zelldynamik bei geringer Schädigung mit hoher Geschwindigkeit darzustellen. Allerdings macht dies normalerweise einen Kompromiss bezüglich des Signal-Rausch-Verhältnisses erforderlich. Durch die TruAI Rauschunterdrückung können diese Bilder ohne Beeinträchtigung der zeitlichen Auflösung verbessert werden. Dazu werden vortrainierte neuronale Netze verwendet, die auf dem Rauschmuster der SiVIR Detektoren basieren. Diese vortrainierten TruAI Rauschunterdrückungsalgorithmen können sowohl bei der direkten Verarbeitung als auch bei der Nachbearbeitung verwendet werden.



MitoView 720-markierte HeLa-Zell-Mitochondrien, aufgenommen mit einem 1K Resonanzscanner. Die maximale Photonenzahl betrug 3 Photonen.

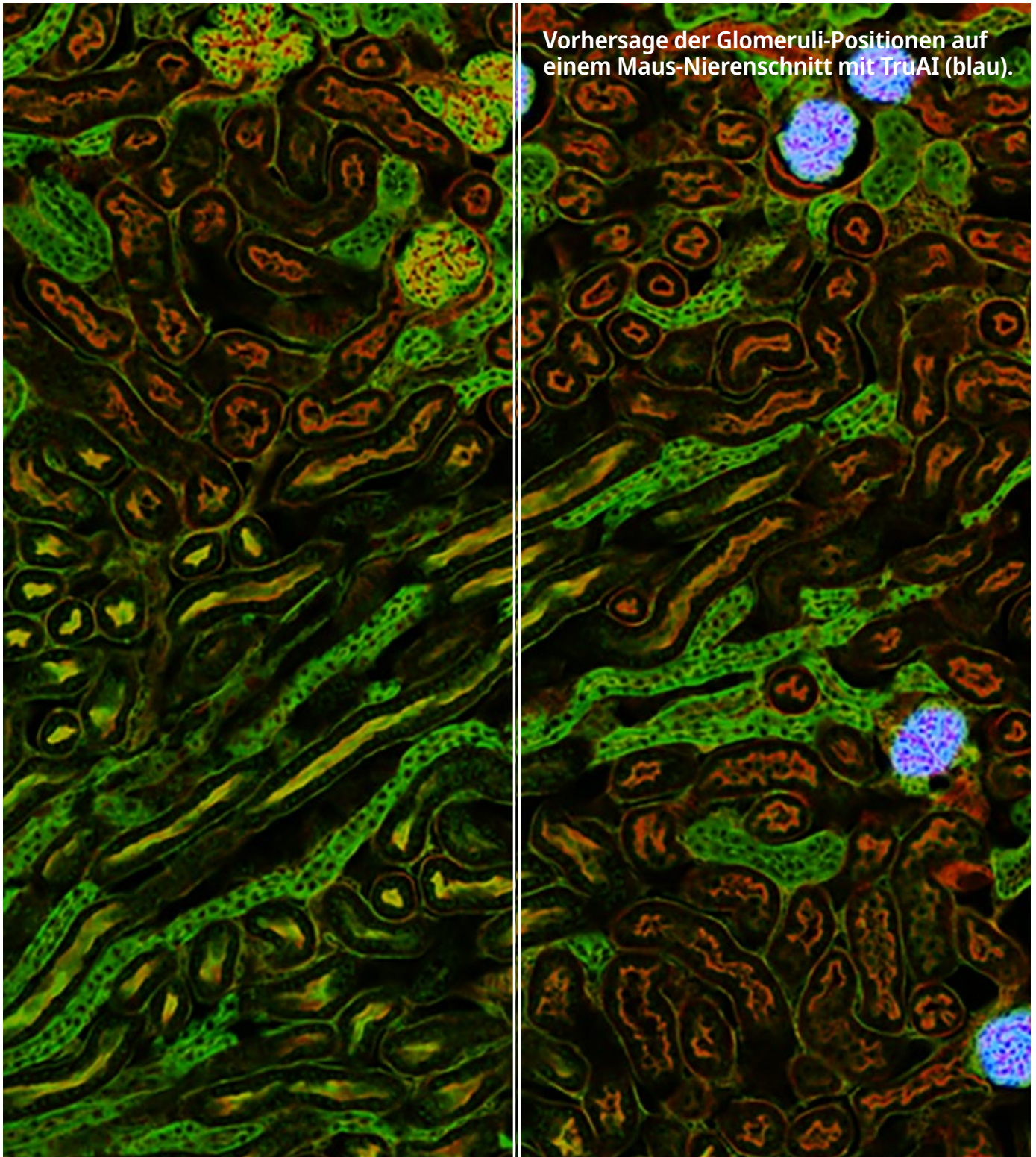


Gehirnprobe: koronaler Schnitt (50 µm) eines Maushirns, gefärbt mit DAPI (Kerne, cyan), GFAP (Astrozyten, grün/488), MAP2 (Mikrotubuli-assoziiertes Protein 2, Neuronen und dendritische Fortsätze, cyan/647) und MBP (Myelin-basisches Protein, rot/568). Bildquelle: Probenaufbereitung: Alexia Ferrand; Probenaufnahme Sara R. Roig und Alexia Ferrand. Imaging Core Facility, Biozentrum, Universität Basel.



## TruAI Bildsegmentierung

Eine Bildanalyse erfordert die Datenextraktion mithilfe von Segmentierungstechniken basierend auf Intensitätsgrenzwerten. Dieser Prozess kann jedoch abhängig von den Probenbedingungen erhebliche Zeit kosten. Die TruAI Bildsegmentierung mit Deep Learning kann die Bildverarbeitung effektiver machen und Probenvariablen für eine genauere Bildanalyse minimieren. Mit der TruAI Bildsegmentierung können Bilder mit sehr schwacher Fluoreszenz oder Gewebeproben, die normalerweise schwer zu extrahieren sind, mithilfe der einfachen Schwellenwertmethode segmentiert werden.



# Eine Plattform für individuelle Forschungsanforderungen

Das FV4000 Mikroskop ist ein modular aufgebautes System, das je nach Anwendung und Budget ohne Weiteres konfigurierbar ist. Sollten es die Forschungsvorhaben erforderlich machen, lässt sich das FV4000 Standardmodell mit dem MPE-Modul ganz einfach auf Multiphotonen-Bildgebung aufrüsten.

Auch die Kombination von Multiphotonen- und Einzelphotonen-Bildgebung in ein und derselben Probe ist möglich. Das FV4000MPE Mikroskop ermöglicht ein Second Harmonic Generation (SHG) und Third Harmonic Generation (THG) Imaging und ist somit für verschiedene Forschungsanwendungen geeignet. Je nach Anforderung kann das System dank der Modularität des Mikroskops und der optionalen Anschlüsse durch zusätzliche Laser, Kameras, Detektoren und vieles mehr ergänzt werden.



Invers-Mikroskopstativ



Aufrechtes Mikroskopstativ zur Dokumentation



Gantry-Mikroskopstativ



Aufrechtes Mikroskopstativ für die Elektrophysiologie

# Zuverlässiger Support und Service

Das FV4000 System ist einfach zu warten. Da der SiVIR Detektor auf Halbleitertechnologie basiert, ist er stabil und robust. Der Laserleistungsmonitor überprüft kontinuierlich die Beleuchtungsbedingungen und führt Anpassungen durch, um die Laserleistung stabil aufrechtzuerhalten. Der Wartungszeitplan kann vom Systemadministrator über die Protokolldatei festgestellt werden.

Wir stehen hinter unseren Produkten und bemühen uns um schnellen Service und technische Unterstützung, damit unsere Kunden ihre Ziele erreichen können. Es sind verschiedene Support-Pläne erhältlich, damit Ihr Mikroskop zu kalkulierbaren Kosten mit optimaler Leistung funktioniert. Außerdem bieten wir Fernunterstützung an\*, sodass Sie bei Problemen nicht auf den Besuch eines Technikers oder Spezialisten warten müssen.

\*Für die Fernunterstützung ist eine Internetverbindung erforderlich.



## Spezifikationen des FV4000 Systems

Scanner	Galvanometer-Scanner	64 × 64 – 4096 × 4096 Pixel, 1 µs/Pixel – 1000 µs/Pixel
	Resonanzscanner	512 × 512 Pixel, 1024 × 1024 Pixel
	Sehfeldzahl	20
Spektraler konfokaler Detektor	Detektor	SiVIR Detektor (gekühlter SiPM, Breitbandtyp/rotverschobener Typ)
	Maximale Kanäle	Sechs Kanäle
	Spektralverfahren	VPH, erfassbarer Wellenlängenbereich 400 nm – 900 nm
Laser	VIS-Laser	405 nm, 445 nm, 488 nm, 514 nm, 561 nm, 594 nm, 640 nm
	NIR-Laser	685 nm, 730 nm, 785 nm
	Laserleistungsmonitor	Eingebaut
Bild	Photonenzählung mit HDR (1G cps, 16 Bit)	



WARNING - VISIBLE AND  
INVISIBLE LASER RADIATION  
AVOID EXPOSURE TO BEAM  
CLASS 3B LASER PRODUCT

500mW MAX CW 400-800nm  
IEC 60825-1:2014  
EN 60825-1:2014/A11:2021

Titelbild: Caenorhabditis elegans, mit EGFP markierte Zellkernstrukturen (Cyan-LUT) und mit mRuby markierte Zytoplasmastrukturen (Violett-LUT). Bildquelle: Dr. Jeremy Vicencio, Stroustrup Lab und Dr. Nadia Halidi, Advanced Light Microscopy Unit, Centre for Genomic Regulation, Barcelona, Spanien.

- **EVIDENT CORPORATION ist nach ISO14001 zertifiziert.**  
Einzelheiten zur Zertifizierungsregistrierung finden Sie unter <https://www.olympus-lifescience.com/en/support/iso/>
- **EVIDENT CORPORATION ist nach ISO9001 zertifiziert.**
- Alle Unternehmens- und Produktbezeichnungen sind eingetragene Marken bzw. Marken der jeweiligen Inhaber.
- Der Hersteller behält sich das Recht vor, technische Daten und Design ohne Vorankündigung oder Verpflichtung zu ändern.
- Beleuchtungseinrichtungen für Mikroskope haben eine begrenzte Lebensdauer.
- Es sind regelmäßige Prüfungen erforderlich. Einzelheiten dazu finden Sie auf unserer Website.
- Dieses Produkt ist aufgrund seiner EMV-Eigenschaften für die Anwendung in industriellen Umgebungen ausgelegt.  
Die Anwendung im häuslichen Umfeld kann Störungen bei anderen Geräten in der Umgebung verursachen.
- HeLa-Zellen gehören zu den wichtigsten und bekanntesten Zelllinien in der medizinischen Forschung und wissenschaftlichen Entwicklung. Sie waren Grundlage für maßgebliche Entdeckungen in der Immunologie, bei Infektionskrankheiten und in der Krebsforschung, haben aber auch Fragen zur Ethik in der Medizin aufgeworfen. Weitere Informationen über das Leben von Henrietta Lacks und ihren Beitrag zur modernen Medizin finden Sie unter [henriettalacksfoundation.org](http://henriettalacksfoundation.org).

[EvidentScientific.com](https://www.evidentscientific.com)

**EVIDENT**

EVIDENT CORPORATION  
Shinjuku Monolith, 2-3-1 Nishi-Shinjuku, Shinjuku-ku, Tokio 163-0910, Japan

**OLYMPUS**