

Moderne zellbiologische Forschung benötigt Mikroskope auf dem neuesten Stand der Technik. Die Zusammenarbeit mit der „Nikon Instruments GmbH“ und weiteren industriellen Partnern hat ein einzigartiges Zentrum entstehen lassen, das den Wissenschaftlern die stets neueste Mikroskoptechnik verfügbar macht und so die Voraussetzung für exzellente Forschung schafft. Ulrike Engel und Thomas Holstein stellen das neue Zentrum im BIOQUANT-Neubau und seine exklusive Ausstattung vor.

Exzellente Instrumente für exzellente Forschung

Das „Nikon Imaging Center“, kurz NIC, ist ein Zentrum, in dem moderne und leistungsstarke Mikroskope genutzt werden, um Vorgänge „in vivo“ – in lebenden Zellen – zu beobachten. Das NIC@Uni-Heidelberg wurde gemeinsam mit der „Nikon Instruments GmbH“ und weiteren industriellen Partnern aufgebaut. Es ist das erste Zentrum der Universität Heidelberg, in dem das „industry on campus“-Konzept verwirklicht ist. Dies ermöglicht es den Wissenschaftlern, jederzeit auf hoch entwickelte Geräte zuzugreifen, wie sie heute für zellbiologische Forschungsarbeiten benötigt werden. Inspiration für das NIC@Uni-Heidelberg war das im Jahr 2001 eingerichtete Nikon Imaging Center der Harvard Medical School in Boston (USA).

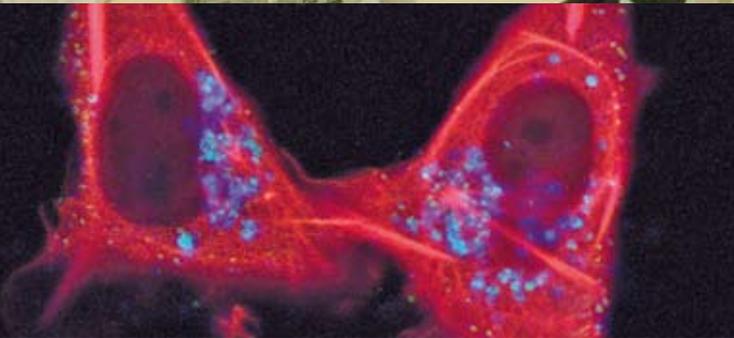
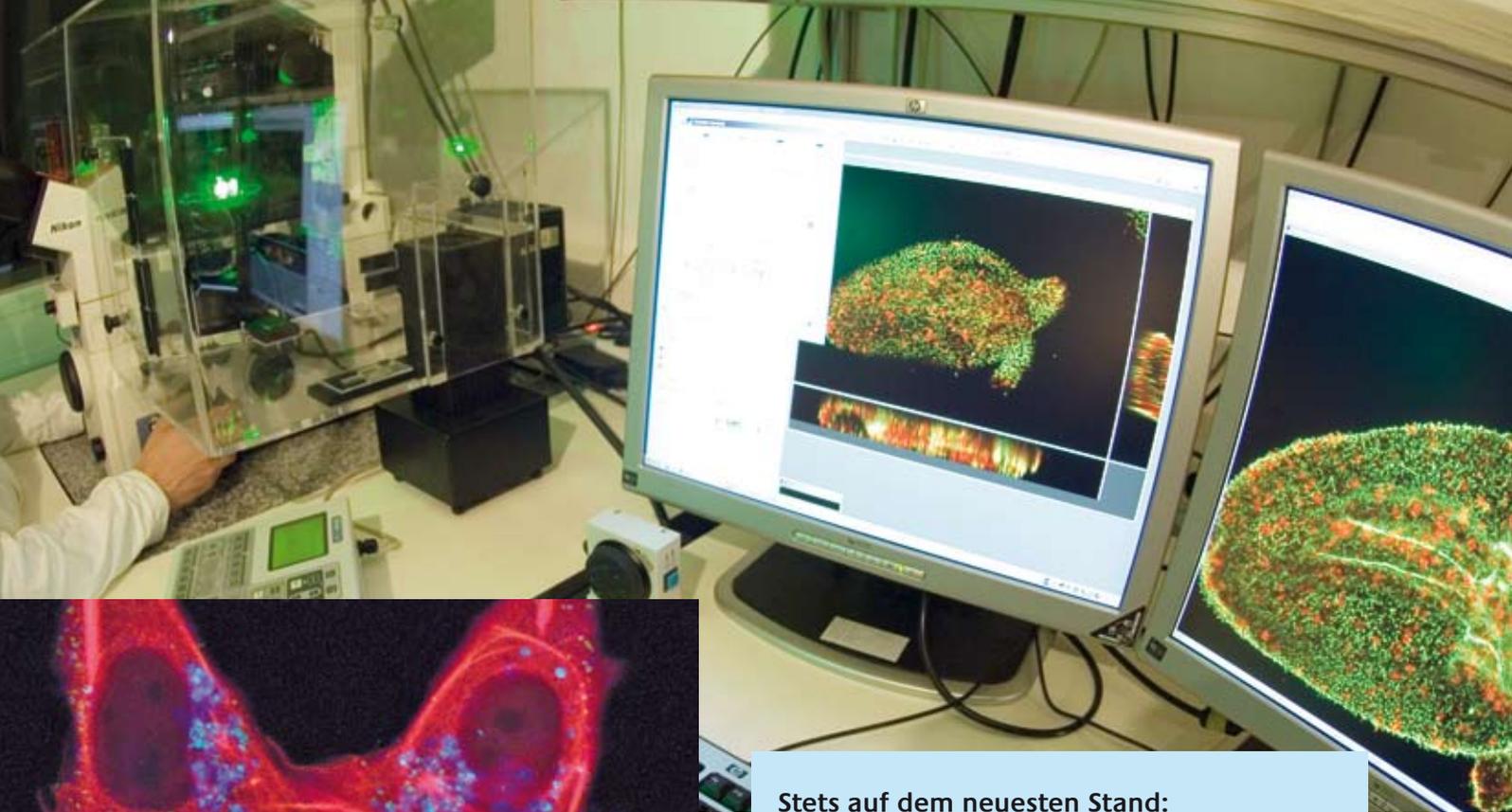
Das Heidelberger Zentrum kann seit seiner Einweihung im Jahr 2005 von Heidelberger Forschern genutzt werden. Die Universität sorgt für die Räumlichkeiten, Nikon Instruments GmbH stellt die mikroskopische Ausstattung, passt die Mikroskope regelmäßig an den technischen Entwicklungsstand an oder tauscht sie gegen neue Geräte aus. Die industriellen Partner (PerkinElmer, Hamamatsu, LIM, Thales-Optem, HP und andere) liefern zusätzlich Echtzeit-Konfokalmikroskope („spinning disc confocal systems“), hochsensitive Kameras und spezialisierte mikroskopische Geräte und Software. Auf diese Weise erhalten Forscher des Heidelberger Campus Zugang zu mikroskopischen Ressourcen, die sie aufgrund der schnellen technischen Weiterentwicklung und der Vielzahl heute eingesetzter Systeme mit eigenen Finanzmitteln kaum aufbauen könnten. Die Nutzer des NIC@Uni-Heidelberg tragen lediglich die laufenden Kosten. Mitglieder der Institution und Mitglieder von Forschungszentren, die das NIC@Uni-Heidelberg unterstützen (beispielsweise der von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderte Sonderforschungsbereich 488), können das Zentrum ohne weitere Kosten nutzen.

Die zurzeit zur Verfügung stehenden mikroskopischen Verfahren sind:

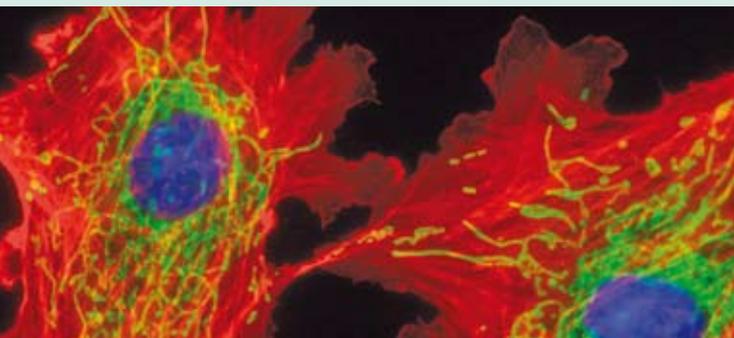
- Spinning disc life confocal microscopy zur hohen zeitlichen Auflösung sowie zur Präparate schonenden und schnellen Bilddetektion.
- Laserscan-Konfokal-Mikroskopie in Kombination mit FRAP (Fluorescence Recovery After Photobleaching) und Spektralanalyse, die FRET (Fluorescence Resonance Energy Transfer) Messungen erlaubt.
- Total Internal Reflection (TIRF) Mikroskopie, die es erlaubt, Vorgänge an der Zellmembran zu beobachten.
- Hochauflösende dreidimensionale Rekonstruktion mehrkanaliger Datensätze zur Darstellung von Morphologie und morphologischer Veränderungen.

Die oben genannten Systeme ermöglichen es, dynamische zelluläre Prozesse in vitro und in vivo mikroskopisch zu analysieren. Darüber hinaus erlauben sie die Lokalisation von Proteinen, molekularen Interaktionen und Signalvorgängen im Innern von Zellen. Auch Musterbildungsprozesse im Nervensystem oder während der Embryonalentwicklung können im Detail studiert werden. Die hohe zeitliche und räumliche Auflösung der mikroskopischen Systeme geht mit der Erzeugung großer Datenmengen einher, die Speicherkapazitäten in der Größenordnung von Hunderten Tera-Bytes erfordern. Mit der Rechenleistung neuester Multiprozessor-Systeme können die zellulären und molekularen Vorgänge innerhalb von Zellen und Organismen analysiert, modelliert und visualisiert werden. Die mikroskopischen Systeme im NIC@Uni-Heidelberg sind bereits für die unterschiedlichsten Fragestellungen genutzt worden, sei es für das Darstellen der Bewegung von Zellen innerhalb von Organismen bis hin zum Beobachten der Wechselwirkung von Proteinen im Innern einer Zelle.





„Die neuen mikroskopischen Systeme erlauben es, das Wirken der Moleküle im Innern von Zellen sichtbar zu machen.“



Das NIC@Uni-Heidelberg bietet den Wissenschaftlern nicht nur neueste mikroskopische Techniken, sondern leistet darüber hinaus kompetente wissenschaftliche Beratung. Typischerweise wird zunächst besprochen, welche Geräte und Techniken am besten geeignet sind, um eine wissenschaftliche Fragestellung anzugehen. Dann folgt eine individuelle Einweisung am Gerät. Bereits erfahrene Nutzer arbeiten selbstständig an den Mikroskopen. Arbeitsplätze können über ein Online-Buchungssystem reserviert werden. Fortgeschrittenen Studenten und Doktoranden offeriert das NIC@Uni_Heidelberg regelmäßig live cell imaging-Kurse.

Stets auf dem neuesten Stand: Mikroskopische Systeme im NIC@Uni-Heidelberg

- 1 Aufrechtes Fluoreszenzmikroskop mit Modul zum optischen Schneiden im Weitfeldmodus (structured illumination).
- 2 Aufrechtes Fluoreszenzmikroskop zur vollautomatischen Aufnahme von Mehrkanal- und xyz-Sequenzen. Histologische Schnitte können hochauflösend aufgenommen und Detailbilder zum Gesamtbild aneinander gelagert werden (stitching software).
- 3 Inverses Mikroskop mit „spinning disc confocal system“ zur Aufnahme von 3-dimensionalen Zeitsequenzen. Mit drei Laserlinien ausgerüstet.
- 4 Motorisiertes inverses Mikroskop ausgerüstet mit zwei Laserlinien für TIRFM (Total Internal Reflection Fluorescence Microscopy). Zusätzlich sind an diesem System schnelle Filterräder zur Aufnahme von Multikanalzeitsequenzen im Epifluoreszenzmodus angebracht. Das „Perfect focus system“ misst den Abstand von Objektiv und Deckglas und hält das Objekt aktiv in der Fokusebene.
- 5 Konfokales Laserscanningmikroskop mit Standard- und Spektraldetektion und vier Laserlinien. Durch die simultane Aufnahme auf 32 Fotomultiplier können überlappende Fluoreszenzspektren voneinander getrennt werden. Das Mikroskop ist für physiologisches Arbeiten von einer Klimakammer umgeben.
- 6 „Spinning disc confocal system“ am inversen Mikroskop für sehr schnelle Aufnahmen dank millisekundenschnellem Wechsel der Laseranregung (AOTF) und der z-Position (piezo). Sechs Laserlinien erlauben Multiplex-Fluoreszenz mit hoher zeitlicher und räumlicher Auflösung.

Die Systeme 3, 4 und 6 sind mit gekühlten Elektron-Multiplier-CCD-Kameras und Interline CCD-Kameras ausgerüstet. Zum Arbeiten unter physiologischen Bedingungen sind die inversen Mikroskope mit Objektivheizung und Heizkammern versehen.