

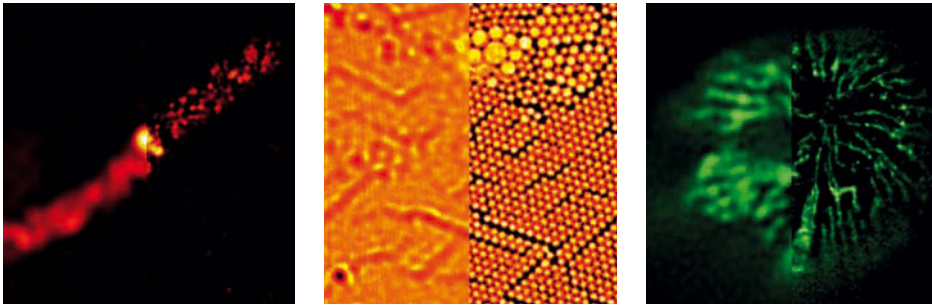
Look into the Nano-Cosmos

Einblick in den Nanokosmos

They push the boundaries of optics and are more than just supply partners: Leica Microsystems manufactures super high resolution microscopes, SCHOTT supplies high-end glasses for them.

Sie erweitern die Grenzen der Optik und sind mehr als Lieferpartner: Leica Microsystems fertigt superhochauflösende Mikroskope, SCHOTT liefert dafür High-End-Gläser.

Photos | Fotos : Leica Microsystems



STED microscopy, on the right as a system solution from Leica Microsystems, allows for (cell) structures to be detected much better at the nano level than conventional confocal microscopy. This can be seen in the three microscopic photos (above) that compare the left and right halves of the respective images.

Die STED-Mikroskopie, rechts als Systemlösung von Leica Microsystems, lässt (Zell-) Strukturen auf Nanoebene deutlich besser erkennen als die herkömmliche konfokale Mikroskopie. Dies zeigt sich in den drei Mikrofotos (oben) im Vergleich jeweils der linken und rechten Bildhälften.



THILO HORVATITSCH

Researchers can only learn about how life originates or where diseases come from by looking into the nano-cosmos of cells. While electron or scanning tunneling microscopes are capable of sufficiently magnifying extremely small objects, such as proteins, they cannot be used to observe living or intact organic material. For quite some time, this wasn't even possible with advanced light microscopy that has been around for hundreds of years. After all, according to the so-called Abbe's "Law of Diffraction", focused light is unable to resolve details much smaller than 200 nanometers.

This law was bypassed, however, when the German scientist Prof. Stefan Hell invented the award-winning 4Pi and STED technologies that Leica Microsystems then developed to market maturity. Fluorescence microscopy can achieve optical resolutions of up to ten nanometers (see info box). Now, even

erst der Blick in die Nanowelt der Zellen kann Forschern offenbaren, wie Leben oder Krankheiten entstehen. Elektronen- oder Rastertunnelmikroskope könnten verschwindend kleine Objekte wie etwa Proteine zwar ausreichend vergrößern. Lebendes oder intaktes organisches Material lässt sich damit aber nicht beobachten. Lange Zeit war das auch der weiterentwickelten, Jahrhunderte alten Lichtmikroskopie nicht möglich. Denn nach dem sogenannten Abbeschen Beugungsgesetz kann fokussiertes Licht keine Details auflösen, die

deutlich kleiner sind als 200 Nanometer.

Dieses Gesetz wurde umgangen: Der deutsche Wissenschaftler Professor Stefan Hell erfand die preisgekrönten 4Pi- und STED-Technologien, die Leica Microsystems zur Marktreife entwickelte. Damit können Fluoreszenzmikroskope optische Auflösungen von bis zu zehn Nanometern erreichen (siehe Infobox). So lassen sich selbst Signalübertragungen in Nervenzellen beobachten. Die Erfolgsstory hat eine geistreiche Fußnote: Anteil an der Herstellung der wegweisenden Inno-



Photo | Foto : Leica Microsystems

the transmission of signals in nerve cells can be observed. This success story includes an ingenious footnote: the “heirs” of the scientist who thought it would be impossible to cross this frontier even played a role in manufacturing this groundbreaking innovation. Ernst Abbe, the man who established the “Law of Diffraction”, was a co-founder of SCHOTT – the very same company that equips STED microscopes from Leica Microsystems, among others, with optical glasses.

The business relationship is therefore hardly a coincidence. Both companies date back to the 19th century and have their roots in optics. The name Ernst Leitz stands for important progress in microscopy and camera technology. In 1913, he presented the first binocular microscopes that were ready for use. One year later, the legendary “Leica” (**Leitz Camera**) that became the embodiment of high-quality 35 mm cameras

and camera technology. 1913 präsentiert er das erste volltauglich binokulare Mikroskop, ein Jahr später folgt die Geburtsstunde der legendären „Leica“ (**Leitz Camera**), die zum Inbegriff für hochwertige Kleinbildkameras „made in Germany“ wurde. In den 1990er-Jahren schließlich werden aus der Firmengruppe drei unabhängige Unternehmen, die sich eine Marke teilen.

So kommt die Geschäftsbeziehung nicht von ungefähr: Beide Firmen haben ihren Ursprung im 19. Jahrhundert und wurzeln in der Optik. Dabei steht der Name Ernst Leitz für bedeutende Fortschritte in der Mikroskopie

und Kameratechnik. 1913 präsentiert er das erste volltauglich binokulare Mikroskop, ein Jahr später folgt die Geburtsstunde der legendären „Leica“ (**Leitz Camera**), die zum Inbegriff für hochwertige Kleinbildkameras „made in Germany“ wurde. In den 1990er-Jahren schließlich werden aus der Firmengruppe drei unabhängige Unternehmen, die sich eine Marke teilen.

So ist Leica Microsystems heute einer der Weltmarktführer für Mikroskope und wissenschaftliche Instrumente. Hergestellt werden zum Beispiel komplexe mikroskopische Sys- >

STED MICROSCOPY: BREAKTHROUGH WITH A DONUT

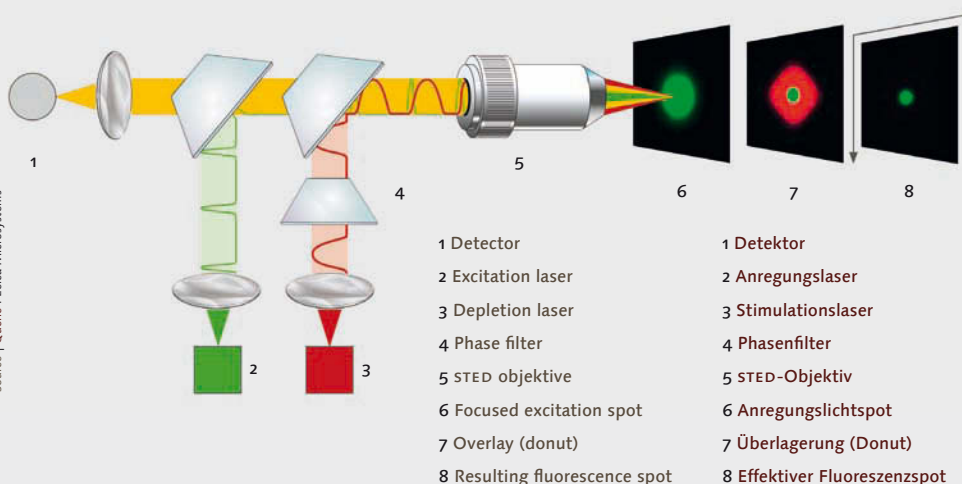
STED microscopy (Stimulated Emission Depletion) is based on the fundamental principles of laser technology and fluorescence microscopy. Here, reducing the (fluorescent) focus is the key to increasing the optical resolution. With fluorescence microscopy, a focused laser beam excites dye molecules contained in a test sample so that they emit light. The afterglow of the dye stuff is used to improve the resolution. With STED technology, a second laser beam hits the sample directly after it has been excited by the first. This allows for the excited dye molecules to come to rest once again before the fluorescent light is emitted. The second beam is placed around the first one in the shape of a ring – like a donut – to ensure that only a few molecules glow in the center of the laser spot.

This method allows for structures inside the focal point to be displayed much more sharply, in a more structured manner and even spatially. In laboratory constructions, resolutions of 10 nanometers were even possible. "The limits of STED have yet to be reached," assures Prof. Stefan Hell. The Director at the Max Planck Institute for Biophysical Chemistry in Göttingen has received numerous awards for his development that allows for molecular structures to be observed and thus the dreams of cell biologists to come true. <|

STED-MIKROSKOPIE: DURCHBRUCH MIT DONUT

Die STED-Mikroskopie (Stimulated Emission Depletion) basiert auf den Grundprinzipien der Lasertechnik sowie der Fluoreszenzmikroskopie. Der Schlüssel zur Steigerung der optischen Auflösung ist dabei die Verkleinerung des (fluoreszierenden) Brennflecks. Bei der Fluoreszenzmikroskopie regt ein fokussierter Laserstrahl Farbstoffmoleküle in einer Untersuchungsprobe zur Emission von Licht an. Das Nachleuchten der Farbstoffe wird dabei zur Verbesserung der Auflösung genutzt. Bei der STED-Technologie trifft ein zweiter Laserstrahl die Probe unmittelbar nach der Anregung durch den ersten. Dadurch kommen die angeregten Farbstoffmoleküle noch vor Aussendung von Fluoreszenzlicht wieder zur Ruhe. Dieser zweite Strahl wird ringförmig – wie ein Donut – um den ersten gelegt, so dass nur noch wenige Moleküle im Zentrum des Laserspots leuchten.

Mit dieser Methode lassen sich Strukturen im Brennfleck deutlich schärfer, strukturierter und sogar räumlich darstellen – in Laboraufbauten wurden sogar schon Auflösungen von 10 Nanometern erreicht. „Die Grenzen von STED sind aber noch nicht erreicht“, versichert Professor Stefan Hell. Der Direktor am Max-Planck-Institut für Biophysikalische Chemie in Göttingen wurde mehrfach ausgezeichnet für seine Entwicklung, die molekulare Strukturen beobachten und buchstäblich Träume von Zellbiologen erfüllen lässt. <|



Source | Quelle : Leica Microsystems

temlösungen für die Forschung oder die Chirurgie, Labor-Mikroskope etwa für klinische Untersuchungen oder für die künstliche Befruchtung, Ausbildungsmikroskope für Lehreinrichtungen oder Mikroskope für die Industrie, etwa zur Materialanalyse.

STED-Objektiv enthält vier SCHOTT Gläser

SCHOTT, das mit der Entwicklung von Spezialgläsern die optische und die Glasindustrie seit jeher prägte, unterhält seit Ende des 19. Jahrhunderts Geschäftsbeziehungen zu allen Leica-Unternehmen. An Leica Microsystems liefert der Technologiekonzern heute verschiedenste High-End-Materialien, für mikroskopische Anwendungen zum Beispiel optische Gläser, Presslinge und Filter sowie faseroptische Beleuchtungslösungen oder synthetisches Quarzglas (Lithosil®).

Das Objektiv des neuartigen STED-Mikroskops enthält vier verschiedene SCHOTT Gläser. Diese bieten eine sehr gute Transmission in den maßgeblichen Spektralbereichen, insbesondere im UV-Bereich, sowie eine äußerst geringe Eigenfluoreszenz, so dass Messergebnisse so gut wie nicht verfälscht werden. SCHOTT verfügt nicht nur in diesem Fall über eine Palette an Glastypen mit extremen optischen Eigenschaften, die auf Leica Microsystems perfekt ausgelegt ist.

Somit geht die Partnerschaft über eine klassische Lieferbeziehung weit hinaus. „Wir kooperieren auf vielfältigen Fach- und Entwicklungsbereichen und richten uns gemeinsam auf die kundendienlichen Bedürfnisse und die technische Weiterentwicklung aus“, erläutert Peter Krüll, Sales Director Europe von SCHOTT Advanced Optics.

Ein Beispiel dafür sind die „kleinen Glasrunden“. Bei diesen Treffen diskutieren Fachleute, darunter auch Vertreter von Leica und SCHOTT, regelmäßig Lösungen für Produkt-

“made in Germany” was born. In the 1990s, the group finally split up into three independent companies that share one brand.

Today, Leica Microsystems is one of the global market leaders in the area of microscopes and scientific instruments. The company manufactures sophisticated microscopic system solutions for research and surgery, laboratory microscopes for clinical examinations and in-vitro fertilization, educational microscopes for teaching facilities or microscopes for industry, for use in material analysis, for instance.

STED lens contains four glasses from SCHOTT

SCHOTT, a company that has always had a strong influence on the optical and glass industries by developing special-purpose glasses, has maintained relationships with all three of the Leica companies since the end of the 19th century. Today, the technology group supplies various high-end materials to Leica Microsystems for microscopic applications, optical glasses, blanks and filters, as well as fiber optic lighting solutions and synthetic fused silica (LITHOSIL®), for instance.

The lens used in the unique STED microscope contains four different glasses from SCHOTT. These offer excellent transmission in the main spectral regions, particularly the UV range, as well as extremely low autofluorescence. It is therefore almost impossible to tamper with the measurement results. SCHOTT offers various types of glasses with profound optical properties that are perfectly suited for Leica Microsystems.

In other words, the partnership extends well beyond that of only a typical supplier relationship. “We cooperate in a number of specialized fields and focus our activities on meeting the needs of customers and pursuing further technological developments,” explains Peter Kruell, Sales Director Europe, SCHOTT Advanced Optics. The “small roundtables on glass” are one example of this. During these meetings that are held on a regular basis, experts that also include representatives of Leica and SCHOTT discuss solutions for meeting product demands and how to design the respective glass portfolio. The development departments also remain in close contact and various ways of providing support with respect to the appropriate forms of delivery or processing are discussed during the designer meetings held at Leica or SCHOTT.

The aim of these joint coordination efforts is not only to determine what glasses are suited for specific microscopes. Logistics, delivery reliability and quality assurance also play an important role. “Striving to achieve the highest quality is a recurring theme in our world and this also pertains to the entire customer-supplier process,” says Dr. Claus Gunkel, head of the Leica Optic Center. “This is why we also involve suppliers in our understanding of quality. In this respect, SCHOTT is a proven strategic partner that we plan to work with for some time to come,” he adds.

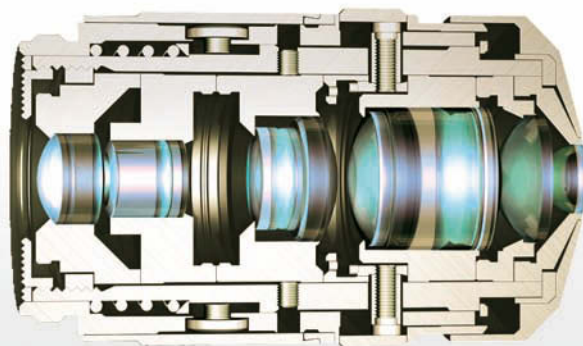
<

agnes.huebscher@schott.com



These cross-sectional views of an STED microscope (above) and the lens of another microscope from Leica Microsystems (below) clearly show that a number of precisely combined optical components are needed to deliver excellent performance. All of these sophisticated instruments contain glass products and know-how from SCHOTT.

Im Querschnitt eines STED-Mikroskops (oben) und des Objektivs eines anderen Mikroskops von Leica Microsystems (unten) wird exemplarisch sichtbar, dass erst eine Vielzahl präzise kombinierter optischer Komponenten Höchstleistungen ermöglicht. In jedem dieser komplexen Instrumente stecken auch Gläser und Know-how von SCHOTT.



Photos: Leica Microsystems

anforderungen und die Gestaltung des zugehörigen Glasportfolios. Auch die Entwicklungsabteilungen stehen in engem Kontakt, und in Designer-Meetings bei Leica oder SCHOTT werden verschiedenste Hilfestellungen auch in Bezug auf passende Lieferformen oder Veredelungen vorgestellt.

Bei der gegenseitigen Abstimmung geht es nicht nur darum, welche Gläser sich für welche Mikroskope eignen. Logistik, Liefertreue und Qualitätssicherung spielen ebenfalls

eine bedeutende Rolle. „Das Streben nach höchster Qualität zieht sich wie ein roter Faden durch unsere Welt und betrifft den kompletten Kunden-Lieferanten-Prozess“, so Dr. Claus Gunkel, Leiter des Leica Optic Centers. „Deshalb beziehen wir Zulieferer in unser Qualitätsverständnis mit ein. Vor diesem Hintergrund ist SCHOTT ein bewährter strategischer Partner, mit dem wir langfristig planen und kooperieren.“ <

agnes.huebscher@schott.com